取扱説明書

残留塩素計

形式：ZVC

富士電機システムズ株式会社

INZ-TN2ZVC

はじめに

このたびは，富士の残留塩素計（形式：ZVC）をお買い上げいただき，まことにありがとうございます。

・この取扱説明書をよくお読みいただき，十分に理解した上で残留塩素計の据付け，運転，整備をしてください。
　取扱いを誤ると事故や障害を発生させる恐れがあります。
・この残留塩素計の仕様は，製品改良のため予告なく変更することがあります。
・無断でこの残留塩素計を改造しないでください。無断で改造したことにより生じた事故については，一切責任を負いません。改造の必要がある場合には，必ず納入メーカーにご相談ください。
・この取扱説明書は，実際に残留塩素計をお使いになる方が保管してください。
・お読みになった後は，お使いになる方がいつでも見られる所に必ず保管してください。
・この取扱説明書は，必ず最終需要家まで渡るように配慮してください。

製　造　者：富士電機計測機器株式会社
形　　式：本体銘板に記す。
製造年月日：本体銘板に記す。
製　造　国：日本

お 願 い

・本書の内容の一部，または全部を無断で転載することは禁止されています。
・本書の内容に関しましては，将来予告なしに変更することがあります。
・本書の中の分かりにくい箇所，記述の誤り，記載もれなどお気づきの点がございましたら，巻末のマニュアルコメント用紙にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

© 富士電機システムズ株式会社 2000

発　　行　2000-05
改訂１版　2005-02

残留塩素計を使用する前に行っていただきたいことや注意していただきたいこと，また，本取扱説明書を読むに当たってあらかじめ承知しておいていただきたいことには，次のような事柄があります。

- 仕様の確認
- 移送および保管上の注意
- 本取扱説明書の内容

1. 仕様の確認

残留塩素計には，浄水用（形式指定 9桁目：0），沈殿用（形式指定 9桁目：1）があります。

残留塩素計がお手元に届いたら丁寧に解梱し，輸送時の損傷がないことを点検してください。

また，念のため，ご指定通どおりの仕様を備えていることを確認してください。

仕様の確認は，この取扱説明書の巻末の「仕様書」を参考にして，荷札または製品のネームプレートに記載してある形式指定によって行ってください。

注 1）解梱は，設置場所の近くで行うことをお勧めします。

注 2）仕様が記載してあるネームプレートは，変換部の扉の内面にあります。

注 3）製品に搭載されているROMのバージョン番号は，電源を入れると確認できます。確認する場合は，配線などの工事が完了してから，「5.3.3」項（10)に示す操作を行ってください。

2. 移送および保管上の注意

移送時や保管時に残留塩素計を損傷させることがないよう，次の点に注意してください。

- 設置場所などに残留塩素計を移送するときは，強い衝撃を与えることがないよう注意してください。振動もできるだけ与えないようにします。

  注）残留塩素計は設置時の姿勢で移送してください。

  なお，残留塩素計の質量は 60kg を超えます（詳細は巻末の「11.7　仕様」を参照)。
- 残留塩素計を保管する場合は，周囲の温度が−30〜70℃の範囲を超えない場所を選んでください。結露しない湿度であることも必要です。

  また，腐食性ガスのある所や水滴などのふりかかる所も避けてください。

3. 本取扱説明書の内容

この取扱説明書は，残留塩素計の設置方法，配線方法，運転方法，点検・保守方法など，取扱いに関する全てを説明したものです。また，残留塩素計に対する理解を深めていただくために，測定原理や仕様も示してあります。

なお，この取扱説明書には，残留塩素計と組み合わせて使用する試薬タンクなど，当社が提供する関連機器についても説明してあります。

注）特別オーダーによって付加される機器に関しての記載はありません。

また，この取扱説明書では，装置としては主としてスタンド形を説明しています。仕様が一部異なる製品およびお客様側で装置として取りまとめる場合は，この説明書に準じてご使用ください。また，架取付けを指定された場合は水質計取付架の取扱説明書も参照してください。

注　意

製品をご注文になる以前の計画段階でこの取扱説明書を利用する場合は，製品の改良などが行われたとき，記載内容も予告なしに改訂されることをご承知おきください。
改訂があった場合は，表紙に表示してある版数が変わります。

安全上のご注意

ご使用の前にこの「安全上のご注意」をよくお読みの上，正しくお使いください。

- ここに示した注意事項は，安全に関する重大な内容を記載していますので，必ず守ってください。安全注意事項のランクを「危険」，「注意」と区分してあります。

危険	取扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，死亡または重症を受ける可能性が想定される場合。
注意	取扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および物的損害のみの発生が想定される場合。

据付け，配線，配管上の注意事項

危険

- 本製品は，防爆仕様ではありません。爆発性ガスの雰囲気では使用しないでください。爆発，火災などの重大な事故の原因になります。

注意

⑴ 据付け，移動，再取り付けと，それに伴う配管，配線工事は，専門業者またはお買い上げ先に依頼してください。不完全な据付けは，転倒事故，感電，けがの原因になります。

⑵ アース線を指定場所に確実に接続してください。アースには，JIS D種接地工事が必要です。規定の接地を行なわない場合は，感電，誤動作の原因になります。

＜据付け，配線，配管業者殿への注意事項＞

感電，火災，けがの要因を除去するために，次のことを必ず守ってください。

- 残留塩素計を持ち上げるときには，必ず手袋を着用してください。
- 配線工事を行うときは，必ず元の電源を落としてから行ってください。感電の恐れがあります。
- 接地線は，600V-IV線，線径２mm^2以上の絶縁耐力のあるものを使用してください。
- 本製品を取扱説明書に記載の条件に合った場所に設置してください。設置条件を超えた場所での使用は，感電，火災，誤動作の原因になります。
- 配線工事の際，製品内部に電線くずなどの異物を入れないでください。火災，故障，誤動作の原因になります。
- 定格に合った電源を接続してください。定格と異なる電源を接続すると火災の原因になります。
- 配線材は，機器の定格に従って適切なものを使用してください。定格に耐えない配線材の使用は，火災の原因になります。
- 入出力配線は，床，壁などに固定し，電線保護具を使用してください。
- 入出力端子台への接続は，圧着端子を使用してください。

運転上の注意事項

⚠ 注意

(1) 運転中に製品の各ユニットの端子台に不用意に触れないようにしてください。感電の恐れがあります。
(2) 製品の各ユニットを引き出したり，カバーを外したままで連続運転を行わないでください。カバーに引っ掛かり，けがをする恐れがあります。
(3) 長期間運転を休止する場合は，通常の運転停止方法とは異なります。取扱説明書の指示に従ってください。また，再立ち上げの場合も取扱説明書の指示に従ってください。十分な性能が出ないばかりか，感電やけがの恐れがあります。

保守，点検上の注意事項

⚠ 注意

(1) 化学的知識のある方が薬品を取扱ってください。取扱いを誤ると，けがや火傷の恐れがあります。
(2) 試薬調製などで薬品を取扱うときは，必ず保護眼鏡をしてください。調製，操作中に目に入ることがあり注意してください。
(3) メスピペット，ホールピペット使用して薬品を調製するときは，必ずピペッタなどの吸引器を使用してください。口での吸引は，誤飲の恐れがあります。
(4) ガラス電極などの交換時にぶつけて割らないように注意してください。けがの恐れがあります。
(5) 水質計には下記のような試薬が使用されています。万が一身体や衣服に付着した場合は，ただちに大量の水道水で洗浄してください。目に入った場合は，速やかに医療機関で受診してください。

製　　品	形式	運転試薬	校正試薬
アルカリ度計	ZVE	希硫酸	pH標準液(6.86,4.01,9.18など)
残留塩素計	ZVC	酢酸	DPD法試薬，OT法試薬
無試薬形遊離塩素計	ZVD	————	DPD法試薬，OT法試薬
pH計	ZVA	KCℓ 3.3moℓ/L溶液	pH標準液(6.86,4.01,9.18など)

(6) ヒューズが溶断した場合はその原因を確認の上，必ず同容量・同形式のものと交換ください。感電，事故の原因になります。
(7) 交換部品は，メーカ指定品以外は使用しないでください。十分な性能が発揮できないばかりか，事故や故障の原因になります。
(8) 保守部品などの交換部品は，不燃物として処理してください。

その他

⚠ 注意

- 取扱説明書を見ても判らない故障の場合，必ず販売店または当社の調整技術員に修理を依頼してください。不用意に分解すると感電やけがの恐れがあります。

目　次

はじめに ····· i
1. 仕様の確認　2. 移送および保管上の注意　3. 本取扱説明書の内容

安全上のご注意 ····· iii

1．概　要 ····· 1－1

2．納入品の確認 ····· 2－1
2.1　納品の形態 ····· 2－1
2.2　解梱にあたっての注意事項 ····· 2－1

3．設置および配管・配線 ····· 3－1
3.1　設　置 ····· 3－1
3.1.1　設置場所 ····· 3－1
3.1.2　据付け ····· 3－1
3.2　配　管 ····· 3－2
3.2.1　測定液配管 ····· 3－2
3.2.2　試薬配管 ····· 3－2
3.2.3　洗浄水配管 ····· 3－2
3.2.4　ドレン配管 ····· 3－2
3.2.5　パージ用空気配管 ····· 3－3
3.2.6　標準液配管 ····· 3－3
3.3　配　線 ····· 3－3
3.3.1　電源・接地配線 ····· 3－5
3.3.2　アナログ出力信号用配線 ····· 3－6
3.3.3　接点入力（《リモート》レンジ切換え）用配線 ····· 3－6
3.3.4　接点出力用配線 ····· 3－7

4．運　転 ····· 4－1
4.1　各部の名称と機能 ····· 4－1
4.1.1　検出部 ····· 4－1
4.1.2　変換部 ····· 4－2
4.2　運転準備 ····· 4－3
4.2.1　試薬の調製 ····· 4－3
4.2.2　電極研磨用ガラスビーズの充填 ····· 4－4
4.2.3　砂ろ過器内ろ砂の点検 ····· 4－4
4.3　スタートアップ ····· 4－5
4.3.1　配管・配線施工状態の点検 ····· 4－5
4.3.2　測定液の供給と流量の調整 ····· 4－5
4.3.3　洗浄水の供給 ····· 4－5
4.3.4　電源の供給 ····· 4－5
4.3.5　測定液定量ポンプ吐出流量の確認 ····· 4－6
4.3.6　試薬定量ポンプ吐出流量の確認 ····· 4－6
4.3.7　回転白金電極の動作確認 ····· 4－7
4.3.8　洗浄用電磁弁の動作確認とボール弁の開度調整 ····· 4－8
4.3.9　パージ用空気の供給 ····· 4－8
4.3.10　回転白金電極の研磨 ····· 4－9
4.3.11　ゼロフィルタ水の充填および慣らし運転 ····· 4－10
4.3.12　出力レンジの設定 ····· 4－10
4.3.13　校　正 ····· 4－10
4.4　定常運転 ····· 4－11

5. 変換部の操作 ・・・

9．トラブルシューティング ・・・

1．概　要

浄水や工業用水の塩素処理において，その処理の効果は，残留塩素量を測定することによって知ることができます。

本器は，回転電極式ポーラログラフ法を測定方式とするプロセス用の残留塩素計です。本器は，遊離塩素と結合塩素とからなる残留塩素量，あるいは遊離塩素量だけを連続測定するために使用されます。

なお，本器には，浄水やろ過水の測定に適した“浄水用（形式指定 9 桁目：0）”，沈殿水などの測定に適した“沈殿水用（形式指定 9 桁目：1）”があります。

本章では，本器の構成の概略を説明します。

スタンド形の外形図は，「11.1」項を参照ください。

本器は，大別すると，“測定系”，“サンプリング系”，および“空気配管系”から構成されています。

なお，沈殿水用残留塩素計の場合には，これらのほかに“洗浄用配管系”も付加されています。

結合塩素対策型

原水に多量のアンモニア性塩素が含まれている場合，前塩素注入ポイントにおいて必要かつ充分な塩素を添加しても，反応過程において高濃度の結合塩素が発生してある時間存在し続けます。特に pH が低く，液温も低い場合には結合塩素（ジクロラミン）の分解に時間がかかります。

このように極めて高い濃度の結合塩素を含む試料水の遊離塩素（Free 塩素）測定に対しては，従来の残留塩素計では誤差が生ずる場合があります。これに対処する場合には，結合塩素対策型残留塩素計をご使用ください。結合塩素対策型は，電極および試薬組成変更により遊離有効塩素（Free 塩素）と結合塩素の分離性を向上させたものです。

従来の残留塩素計と比べて，電極構成と試薬組成および加電圧が変わっていることにより，結合塩素の影響が小さくなったこと意外は，測定原理，装置，仕様および性能上の変更はありません。

(1)　測定系

“測定系”には，検出部や変換部などがあります（図１－１および図１－２参照）。

検出部は，測定槽と電極機構部を持ちます。

電極機構部には，指示極（回転白金電極）と対極（Pt1000 Ω測温体内蔵白金電極）の 2 本の電極，また，指示極を定速回転させるためのセルモータやベルトなどからなる駆動機構が組み込まれています。

電極は，測定槽に送られてくる測定液と試薬との混合溶液中に，測定液の塩素濃度に対応して遊離しているヨウ素（全残留塩素量を測定する場合）あるいは臭素（遊離塩素量を測定する場合）をプラトー領域で電解還元して拡散電流を得るとともに，温度によって異なるこの拡散電流を自動温度補償するための信号を得る役目をします。

測定槽はアクリル樹脂でできており，回転白金電極を挿入する部分には，電極研磨用のガラスビーズがケースに入れて収納されています。

変換部の測定回路部は，操作パネルや外部配線接続端子板とともに，アルミ合金製の密閉ケースに収納されています。

この測定回路部は，検出部からの入力（拡散電流と温度補償信号）をもとに増幅や演算を行い，出力レンジに対応した，DC4 － 20mA の出力信号を得る役目をします。

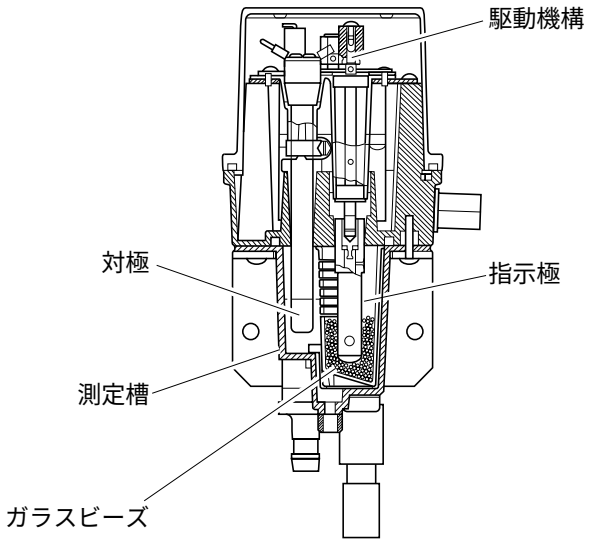


図１－１　検出部

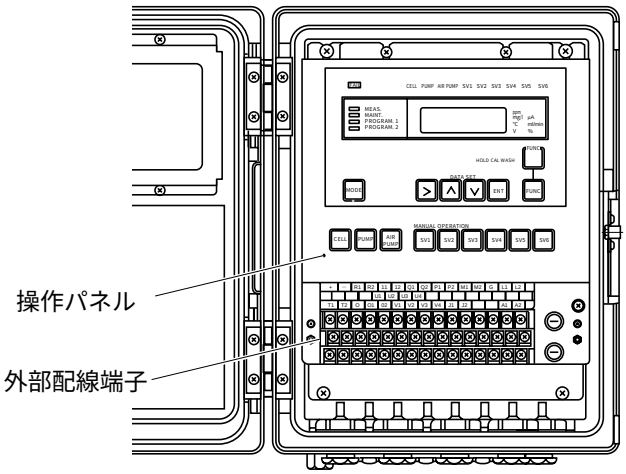


図１－２　変換部

(2)　サンプリング系

“ サンプリング系 ” には，測定液配管や試薬配管などがあります。

検出部の測定槽に送り込まれる測定液や試薬は, このサンプリング系で規定の流量となるよう調整されます。

測定液配管には，ボールバルブ，脱泡槽（浄水用の場合）または砂ろ過器（沈殿水用の場合），定量ポンプが組み込んであります。

なお, 沈殿水用残留塩素計の場合に使用される砂ろ過器は, サンプリングされた測定液から, 電極を汚すフロックや，ヨウ素を遊離する性質のある鉄イオンやマンガンイオンを除去する役目をします。

試薬配管には定量ポンプが組み込んであり, 試薬タンクからの試薬を一定流量で, 測定槽に送られる測定液に混合させます。

(3)　空気配管系

“ 空気配管系 ” は，エアパージ用の配管などからなります。

パージ用空気配管は, 測定液から発生するハロゲンガスによって, 電極駆動機構部をはじめ, 変換部やポンプ駆動機構部などの部品が腐食されるのを防ぐために設けられています。

標準的に，エアポンプが付加されていますので，このエアポンプでパージ用空気を得ます。

(4)　洗浄用配管系

沈殿水用残留塩素計に付加される洗浄用配管系は, 砂ろ過器内のろ砂や測定槽およびガラスビーズを洗浄し，フロックを除去・排出する機能を持ちます。

洗浄は, 変換部からのシーケンス信号で洗浄水配管に組み込まれている電磁弁を開閉することにより, 自動的に行われます。洗浄水配管には，洗浄水の圧力を調整する減圧弁も組み込んであります。

スタンド形の配管系統図は,「11.2」項を参照ください。

(5)　自動ゼロ校正用配管系

自動ゼロ校正付き残留塩素計では, 活性炭フィルタを使用したゼロ校正を行います。自動ゼロ校正は, 変換部からのシーケンス信号で電磁弁 SV6 を開閉して行われます。

2．納入品の確認

2.1　納品の形態

残留塩素計の本体は表２－１の４～５つのユニットから構成され，標準付属品が添付されます。
これらのユニットが適切に配置され，配線・配管により結合されて，装置としての機能をはたします。
これらのユニットを組み合わせて，残留塩素計としてご使用になる場合，3つの納品形態があります。

① お客様で必要な付属機器をご用意になって, 装置としての取りまとめを実施される場合は, これらのユニットは単体ごとに梱包して納品されます。
② 装置としての取りまとめを当社側にご用命になり，スタンド形を指定された場合には,「11.1」項および「11.2」項の形態で納入されます。
③ 架取付けを指定された場合には，水質計取付架の取扱説明書も参照してください。

2.2　解梱にあたっての注意事項

① 残留塩素計は精密計器ですので，取扱いには十分に注意してください。
② 出荷に当たっては十分にチェックを行っていますが, 解梱しましたら, 念のために表２－１の構成機器と標準付属品が，全てそろっているか確認してください。
③ 予備品を購入されたときは，表２－２に記載のものが，全てそろっているか確認してください。

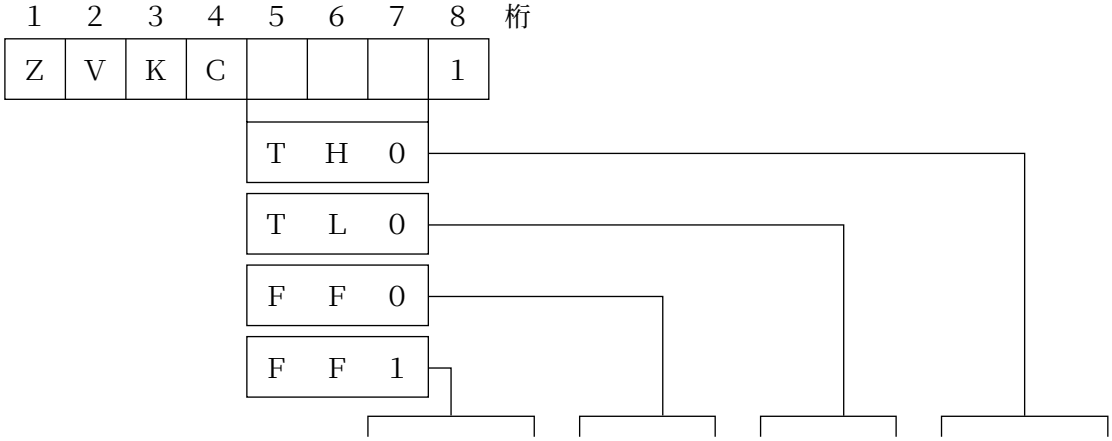
表２－１　構成機器と標準付属品

区分	名　称	仕　様	数　量	備　考
本体	変換部		１台	「11.3.1」項参照
	検出部		１台	「11.3.2」項参照
	ポンプ部		１台	「11.3.3」項参照
	エアポンプ		１台	「11.3.4」項参照
	砂ろ過器（注2）		１台	「11.3.5」項参照
標準付属品	研磨剤	アルミナ，30g 入り	１ビン	
	潤滑油	エンジンオイル，30mL 入り	１ビン	
	変換部ヒューズ，１A	ガラス管入り	４個	
	変換部ヒューズ，3.15 A	ガラス管入り	４個	
	ガラスビーズ（２袋：２回分）	ビン入り	１ビン	
	定量ポンプ弁シート		４個	
	定量ポンプベロフラム	検水側	１個	
	定量ポンプベロフラム	試薬側	１個	
	専用工具	弁シート交換作業用	１個	
	ベロフラム取付用治具	ベロフラム交換作業用	１個	
	六角レンチ	呼び 1.5，2，2.5，4，5，6mm	１組	
	試薬セット（注3）		１式	１式で３ヶ月分

注１） 標準付属品は，２～3ヶ月分の使用量に相当します（納入調整時にも使用させていただきます)。
注２） 沈殿水用の場合（形式指定９桁目：1）に納入されます。
注３） 試薬セット一式分の内訳は，下表の通りです（3ヶ月分)。
注４） 納入調整時に必要な１級酢酸（500mL 入り，結合塩素対策型の場合：１本，その他の場合：４本）は，当社調整員が用意します。

品　名	仕　様	遊離塩素測定用数量		残留塩素測定用数量	
		結合塩素対策型	標準型	6mg/L まで	6 ～ 10mg/L
１級無水酢酸ナトリウム（CH_3COONa）	500g 入り	22 ビン	４ビン	１ビン	１ビン
１級臭化カリウム（KBr）	500g 入り	16 ビン	16 ビン	──	──
１級ヨウ化カリウム（KI）	500g 入り	──	──	２ビン	４ビン

表２－２　１年分予備品



品　名・仕　様	結合塩素対策型（Free塩素用）10mg/Lまで	遊離塩素測定の場合；10mg/Lまで	残留塩素測定の場合；	
			６mg/Lまで	６mg/L～10mg/L
	数量(１年分)	数量(１年分)	数量(１年分)	数量(１年分)
１級臭化カリウム　500g入り	64本	64本	──	──
１級ヨウ化カリウム　500g入り	──	──	８本	16本
１級無水酢酸ナトリウム　500g入り	87本	16本	３本	３本
ガラスビーズ（２袋入り：２回分で１ビン）	１ビン	１ビン	１ビン	１ビン
定量ポンプ弁シート	８個	８個	８個	８個
定量ポンプベロフラム（検水側）	２個	２個	２個	２個
定量ポンプベロフラム（試薬側）	２個	２個	２個	２個
変換部ヒューズ（3.15A，ガラス管入り）	１個	１個	１個	１個
変換部ヒューズ（1A，ガラス管入り）	１個	１個	１個	１個

注１） 上記表の他に，動作試薬として，１級酢酸（500mL 入り）が必要ですが，この試薬は，労働安全衛生法上の施行令別表第１危険物（引火性の物）ですので，お客様にて直接，試薬メーカーより購入願います。
１年分の必要数量は，結合塩素対策型の場合，４本，その他の場合，16 本です。
注２） １級酢酸は，火気厳禁の試薬ですので，取り扱い・保管にはご注意ください。

3．設置および配管・配線

本章では，残留塩素計の設置要領および配管・配線の要領を説明します。

設置に際して，残留塩素計を保管場所から移送したり梱包を開いたりする必要がある場合は，この取扱説明書の巻頭「はじめに」に記載した注意事項を守って作業してください。

3.1　設　置

3.1.1　設置場所

残留塩素計は，次のような条件を持った場所に設置します。条件が整っていることを確認してください。

- 雨水などの降りかからない，建屋内やキュービクル内。
- 振動の少ない所。
- 腐食性ガスの少ない所。
- 湿気の多過ぎない所。
- 温度変化が少なく，できるだけ常温付近の温度が維持される所。
- 保守スペースが十分にあり，かつ，保守作業のしやすい所。
- 排水のできる所。

3.1.2　据付け

残留塩素計は，水はけの良い“ コンクリート基礎 ”などに，しっかり固定してください。

注）アンカーボルトの埋め込み位置などは，「11.1」項に記載の外形図を参照してください。

残留塩素計への試薬供給に“ 試薬タンク（形式：ZVJCT001）”を使用する場合は，タンクの底部が残留塩素計の据付け床面より約 70cm 高くなるように設置してください。

以下に，スタンド形の場合の据付け方法について，ご説明します。システムコンポーネント形の場合には，次の事項に留意して，設置，配管，配線を行ってください。

① 各ユニットの配置は，「11.1」項のスタンド形の例をご参考にしてください。

② 配管は，「3.2」項および「11.2」項のスタンド形の例をご参考にしてください。

③ 配線について

本器では，下記部品は，オプション品となっております。指示があった場合には，下記部品は，スタンド形の場合は，電源中継箱に収納しております（システムコンポーネント形の場合は，これらのオプション品の指定不可としておりますので，お客様側でご用意願います）。

- 形式指定 11 桁目：Ａ＝電源ブレーカ＋電源用アレスタ
- 形式指定 11 桁目：Ｂ＝電源ブレーカ＋電源用アレスタ＋出力用アレスタ

なお，スタンド形の場合，形式指定 11 桁目にてＡまたはＢの指定がありますと，電源中継箱が取付けられます。

電源中継箱がある場合には，外線取合箇所は，電源中継箱と変換部の 2 箇所となります。

電源中継箱がない場合には，外線取合は，変換部の 1 箇所となります。

本章の「3.3」項では，配線については，電源中継箱のない場合について説明します（電源中継箱がある場合は，「11.4.1」項を参照ください）。

3.2　配　管

残留塩素計に施す配管には，次の種類があります，

① 測定液配管（「3.2.1」項を参照）
② 試薬配管（「3.2.2」項を参照）
③ 沈殿水用残留塩素計の場合の洗浄水配管（「3.2.3」項を参照）
④ ドレン配管（「3.2.4」項を参照）
⑤ パージ用空気配管（「3.2.5」項を参照）
⑥ 校正実施時に配管の標準液配管（「3.2.6」項を参照）
⑦ 自動ゼロ校正液配管（「3.2.7」項を参照）

スタンド形の浄水用および沈殿水用残留塩素計の配管接続口とユニット間配管は,「11.1」項および「11.2」項を参照ください。

3.2.1　測定液配管

測定液をサンプリングして，残留塩素計に導くための配管です。
配管接続部は，呼び径 16（外径φ 22mm）硬質塩化ビニル樹脂管となっています。
ユニオンやフランジなど，この管径に適合する任意の継手類を取り付けた上，配管を施してください。
なお，配管接続部における測定液の圧力が 20 ～ 500kPa となるようにしてください。
運転時，残留塩素計に供給する測定液の流量は，次のとおりです。
　浄水用の場合：１～４ L/min
　沈殿水用の場合：５～ 10L/min

3.2.2　試薬配管

残留塩素量は, 測定液中に試薬を混入させて測定します。試薬配管は，この試薬を残留塩素計検出部の測定槽に供給するための配管です。
試薬タンクの試薬出口と残留塩素計の試薬入口とを, Rc1/4用継手およびφ６×φ４mmポリエチレンチューブを用いて接続してください。
なお, タンク内試薬の液面レベルには制約があります。試薬タンク位置が,「11.3.6」項(2)に示した架台付試薬タンク（形式：ZVJCT101）に準じていることを調べてください。

3.2.3　洗浄水配管

沈殿水用残留塩素計をご使用の場合に施す配管です。
沈殿水用残留塩素計においては，採取した測定水を砂ろ過器でろ過します。
この砂ろ過器のろ過能力を維持するため, 一定周期で洗浄水を流し, ろ過器内に残存堆積するフロックなどを除去します。
洗浄水配管は，洗浄水として使用する浄水を，残留塩素計に導くための配管です。
配管接続部は，呼び径 16（外径φ 22mm）硬質塩化ビニル樹脂管です。
測定水配管の場合と同様に任意の継手類を取り付けた上，圧力が 100 ～ 500kPa となるよう配管してください。

3.2.4　ドレン配管

残留塩素計に供給された測定液や洗浄水を，排水溝などに放出するための配管です。
配管接続部は，次のようになっています。
　呼び径 40（外径φ 48mm）硬質塩化ビニル樹脂管
配管は管内に沈殿物が堆積しないよう，また滞留部が生じないように施してください。

3.2.5　パージ用空気配管

変換部のケース内，また，電極機構部やポンプ駆動機構部を収納する各ケース内をパージする，清浄な乾燥空気を得るための配管です。

残留塩素計にはエアポンプが付加してありますので，腐食性ガスのない場所まで配管を施し，清浄な空気が吸引されるようにしてください。

配管接続口は，Rc1/4 となっています。

3.2.6　標準液配管

ゼロ点またはスパンの校正に使用する標準液を残留塩素計に供給する配管です。

通常，この配管は，校正（7 章を参照）を実施するときにその都度配管します。

なお，配管接続口は，Rc1/4 となっています。

注）この配管接続口から供給される標準液は，直接，定量ポンプに導かれます。
従って，供給する標準液の圧力が10kPaを大幅に超えていると，標準液が試薬ラインに入り込んだり，所定流量以上の標準液が検出部に送られ測定槽からあふれ出すなどの弊害が生じます。
原則として，標準液の供給は７章に示した方法に限定してください。

3.2.7　自動ゼロ校正液配管

活性炭フィルタを用いたゼロ液校正を行う場合に使用する配管です。このオプションを選んだ場合は，予め装着された状態で出荷されます。

3.3　配　線

この項では，電源中継箱がない場合についての外部配線について述べます（電源中継箱がある場合は，「11.4.1」項を参照ください）。

残留塩素計に施す配線には，次の種類があります。いずれも変換部内の配線端子（M4 ねじ）に接続します。

① 電源・接地用配線
② アナログ出力信号用配線
③ 接点入力（《リモート》レンジ切換え）用配線（必要な場合に配線）
④ 接点出力（《保守》,《異常》）用配線（必要な場合に配線）

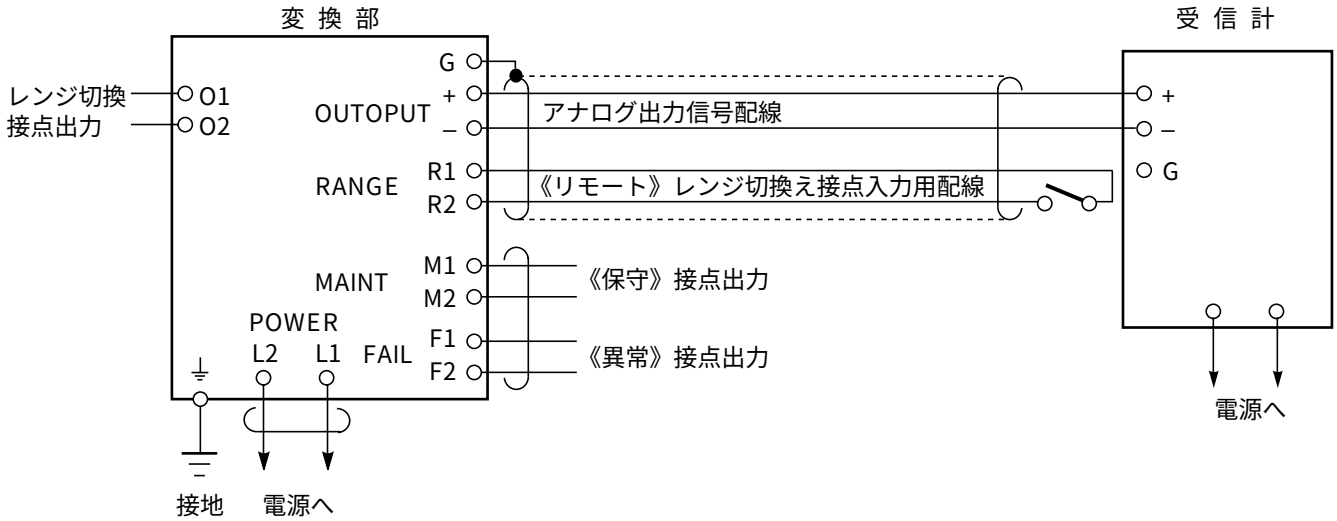


図３－１　外部配線図

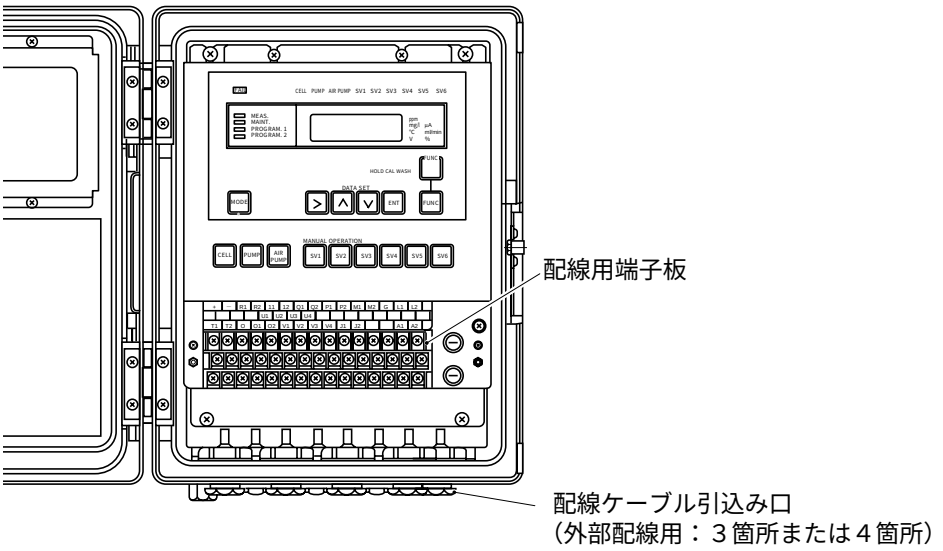


図３－２　変換部の外部配線用端子板およびケーブル引込み口

変換部には，ケーブル引込み口が8箇所あります。ただし，5箇所は器内結線用であり（使用済み），外部配線用として使用できるのは3箇所だけです。

配線は，配線系統ごとに1本のケーブルを使用して行ってください。

原則として，アナログ出力用配線と接点入力用配線は，1本のケーブルにまとめてください。ただし，ケーブル引込み口に余裕がある場合は分けてもかまいません。

注）使用しないケーブル引込み口には，必ずプラグ付ケーブルグランドを取り付けておいてください。

3.3.1　電源･接地配線

電圧と周波数が仕様に適合する電源を残留塩素計の変換部に供給するため, および変換部ケースを接地するための配線です。

電源配線は，φ 6 ～φ 12mm の仕上り外径をもつ 2 芯ケーブルを使用して，電源と変換部の端子 L1,L2 とを接続してください。

注　意

変換部には電源スイッチがありません。電源ラインには，両切り形のスイッチを設けてください。

- 変換部にある電源ヒューズ（定格：3.15 A）を抜いただけでは，“ 片切り ”の状態になるだけです。スイッチの装備は，電源を供給したまま電気系統の点検･保守を行う場合に，感電事故や機器の破損が生じるのを防止するために必要です。

変換部端子に接続する側のケーブル端末処理は，次の要領で行います。

①　ケーブルの絶縁被覆を先端から 80mm 剥ぎ取ってください。

②　芯線の先端に，M4 ねじに適合する圧着端子を取り付けてください。

接地配線は，プラグケースの底部にある接地端子 “ ⏚ ” を使用しています。

接地端子は M5 ねじとなっているので，この端子に端末処理（十分な導通が得られること）を施した接地導線を接続し，接地（JIS D 種，接地抵抗 100 Ω以下）してください。

注）変換部ケースの接地端子を使用して接地することができない場合は，変換部内の端子 G（M4 ねじ）に接地導線を接続し，電源側で接地してください。この場合は，電源･接地用配線ケーブルとして，3 芯または 2 芯シールドケーブルを用います。

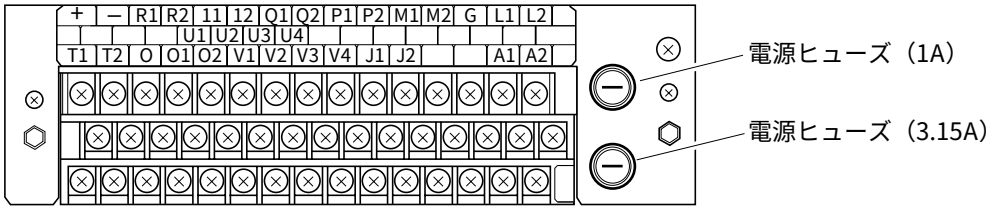


図３－３　変換部の配線端子

3.3.2　アナログ出力信号用配線

出力レンジに対応した DC4 － 20mA の出力信号を，記録計などの受信計に伝送するための配線です。

配線には，仕上り外径φ 6 ～φ 12mm の 2 芯(注)シールドケーブルを使用します。

注）《リモート》レンジ切換えを行う場合は，この配線用芯線を含めた４芯シールドケーブルを使用してください。

次に，変換部の端子に接続する側のケーブル端末処理要領および接続要領を示します。

① ケーブルの絶縁被覆とシールドを先端から60mm程度剥ぎ取って，露出したシールドの根本部分にリード線をハンダ付けしてください。

そして，ハンダ付けした部分を，絶縁テープを巻くなどの方法で保護します。

② リード線の長さを芯線の長さとほぼ同じにして，このリード線と各芯線の先端に M4 ねじに適合する圧着端子を取り付けてください。

③ ケーブルを変換部の端子＋，－に接続します。ケーブルのプラス極側芯線を端子OUTOPUTの“ ＋ ”に，マイナス極側芯線を端子“ － ”に接続させてください。

シールドのリード線は，端子Ｇに接続します（端子Ｇに接続したシールドは，受信計側で二重に接地しないでください）。

3.3.3　接点入力（《リモート》レンジ切換え）用配線

出力レンジとして 2 種類のレンジを設定し，任意に切換えて出力させることができます。

出力させるレンジの切換えは，《リモート》または《ローカル》で行います。

この配線は，レンジ切り換えを《リモート》（「5.3.4」項(9)参照）で行う場合に施します。

「3.3.2」項によって施したアナログ出力信号用ケーブルの残りの芯線（２本）を利用して配線してください。芯線は，端子 R1,R2 に接続します。

注）ケーブル引込み口に余裕がある場合は，単独のケーブルで配線することができます。

この場合は，仕上り外径φ 6 ～φ 12mm の 2 芯ケーブルを用いてください。

端末処理は，アナログ出力信号用ケーブルに準じます。

なお，接点入力の ON（“ 出力レンジ -2 ” が選択される）と OFF（“ 出力レンジ -1 ” が選択される）との識別は，表３－１に示す抵抗値の条件で行われます。

配線に際しては，この条件を満たす接点が使用されていることを確認してください。

表３－１ 《リモート》レンジ切換え用接点入力の ON/OFF 識別

	ON（出力レンジ -2）の識別	OFF（出力レンジ -1）の識別
抵抗値（接点）	200 Ω以下	100k Ω以上

3.3.4　接点出力用配線

変換部は,《異常》,《保守》および《レンジ》の接点信号を出力します。接点出力用配線は，この機能を利用する場合に施します。

この配線には，仕上り外径φ 6～φ 12mm のケーブル（使用する接点出力の数に応じ，芯数を選択）を使用してください。

変換部の端子に接続する側のケーブル端末処理は，アナログ出力信号用ケーブルに準じます（「3.3.2」項を参照)。

各ケーブル芯線は，端子 F1，F2（《異常》接点出力），端子 M1，M2（《保守》接点出力）および端子 O1，O2（《レンジ》接点出力）に接続してください。

なお，接点出力用リレーの接点容量は，表３－２のとおりです。接続機器は，表３－２の条件を満足するものを使用してください。

表３－２　接点出力用リレーの接点容量

	DC の場合	AC の場合
接点最大許容電圧	220V	250V
接点最大許容電流	２Ａ	２Ａ
接点最大許容電力	60VA	125VA

4．運　転

本章では，定常運転のための準備方法を主体に説明します。

4.1　　各部の名称と機能

図４－１に検出部，図４－２に変換部の名称と機能を示します。
その他のユニットの名称は，「11.1」項のスタンド形外形図を参照ください。

4.1.1　　検出部

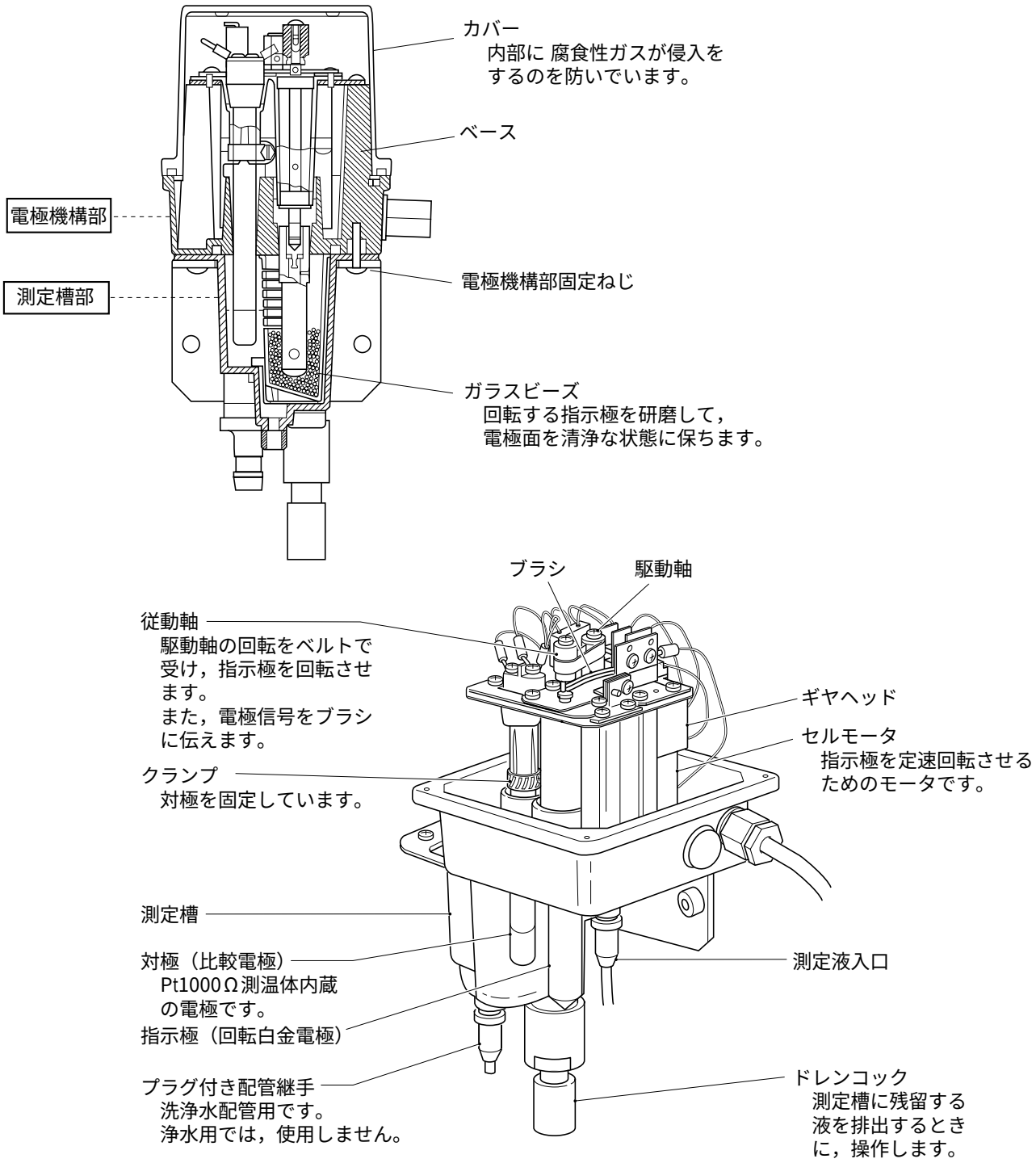


図４－１　検出部の名称と機能

4.1.2　変換部

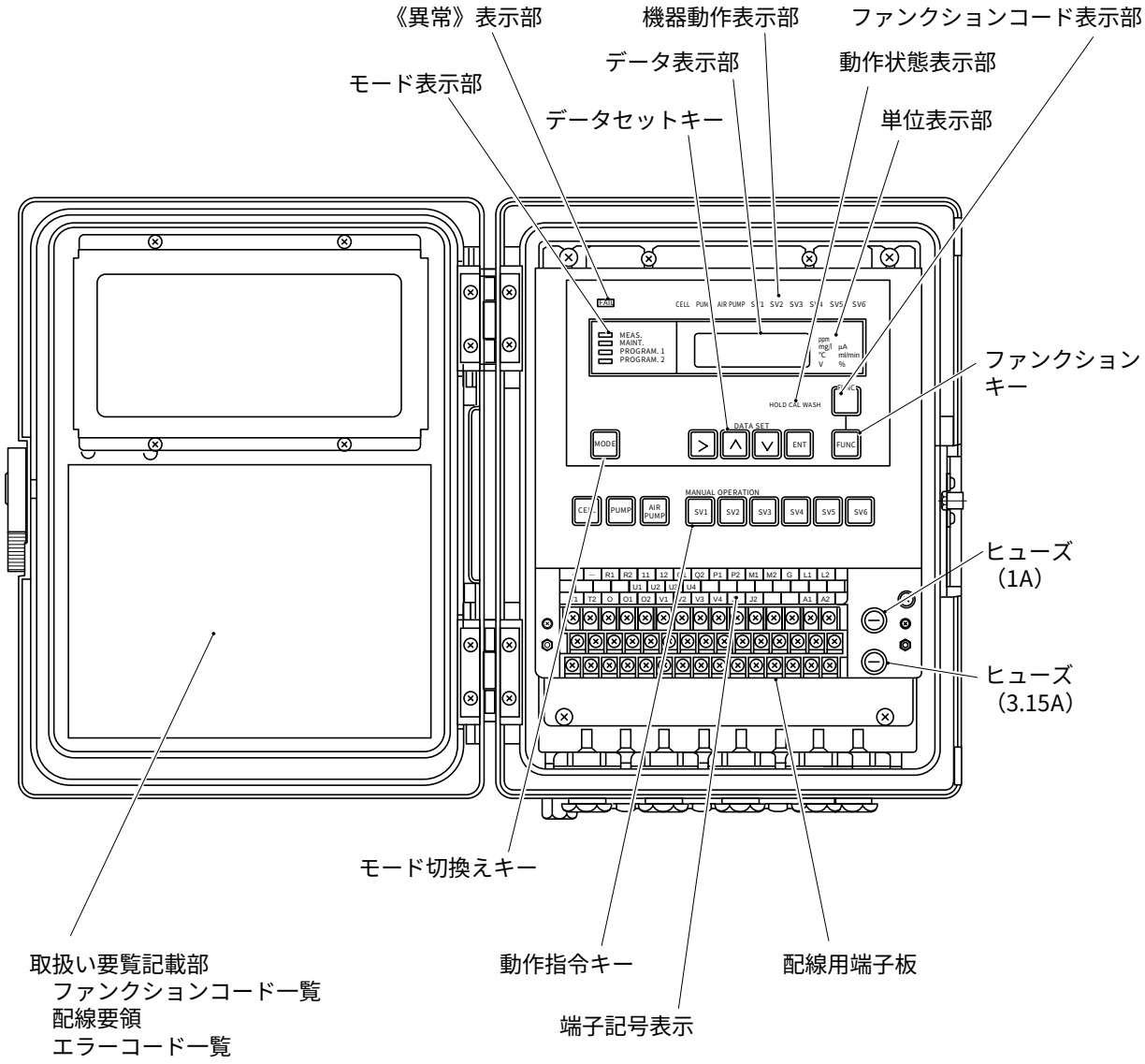


図４－２　変換部の名称と機能

4.2　運転準備

4.2.1　試薬の調製

測定に使用する試薬は，遊離塩素（“ Free ”塩素）を測定する場合と，残留塩素（“ Total ”塩素）を測定する場合とで異なります。また，“ Total ”塩素を測定する場合においては，測定液の塩素濃度レベルによって，試薬中の成分量を変える必要があります。

それぞれ，次の要領で試薬を調製してください。

調製した試薬は，試薬タンクに入れておきます。

(1)　遊離塩素測定（最大濃度：10mg/L）用試薬の調製（標準型の場合）

試薬として，測定サンプル中の遊離塩素と反応させて臭素を遊離させるための“ 臭化カリウム（KBr）”，測定サンプルのpH値を4.5～5.0に保つための“ 酢酸（CH_3COOH）”および“ 酢酸ナトリウム（CH_3COONa）”を用います。

100Lの試薬を調製する場合は，約80Lの純水に1級臭化カリウム4000g，1級無水酢酸ナトリウム1000gおよび1級酢酸（95%以上）1000mLを溶かし，さらに純水を加えて，総量100Lの混合試薬としてください。

表４－１　試薬の組成とその量

測定対象 ＼ 試薬組成	遊離塩素（100L中の量）
KBr	4000g
CH_3COONa	1000g
CH_3COOH	1000mL

(2)　遊離塩素測定（最大：10mg/L）用試薬の調整（結合塩素対策型の場合）

試薬の組成は，標準型とは異なります。また，測定サンプルのpH値を約pH6に保つ組成にしております。

表４－２　試薬の組成とその量

測定対象 ＼ 試薬組成	遊離塩素（100L中の量）
KBr	4000g
CH_3COONa	5400g
CH_3COOH	200mL

(3)　残留塩素測定用試薬の調製

試薬として，測定サンプル中の塩素と反応させてヨウ素を遊離させるための“ ヨウ化カリウム（KI），測定サンプルのpH値を4.5以下の一定値に保つための“ 酢酸（CH_3COOH）” および“ 酢酸ナトリウム（CH_3COONa）”を用います。

なお，ヨウ化カリウムの使用量は，残留塩素の濃度によって異なります。表４－３を参照してください。

表４－３　試薬の組成とその量

測定対象および最大濃度	残留塩素（100L中の量）	
	6 mg/Lまで	6を超え10mg/Lまで
KI	500g	1000g
CH_3COONa	150g	150g
CH_3COOH	1000mL	1000mL

4.2.2　電極研磨用ガラスビーズの充填

回転白金電極の白金面に付く汚れは，測定値に誤差を与えます。この汚れによる誤差が生じないよう，白金面は運転時にガラスビーズで常に研磨されます。

このガラスビーズを測定槽のビーズケースに入れてください。充填用のガラスビーズは，標準付属品箱に入っています。

〔ガラスビーズの充填要領〕（図４－３参照）

① 電極機構部の固定ねじを緩めて，測定槽部から電極機構部を真上に持ち上げ，測定槽部の手前右側にあるガイド棒に，電極機構部のガイド穴を合わせて降ろします。

② ビーズケースにガラスビーズ１袋分を入れてください。

③ 電極機構部を測定槽部の元の位置に戻し，固定ねじで取付けます。

注）ビーズケースに回転白金電極が納まった状態でのガラスビーズ面が，最下位スリット位置の高さになっていることをご確認ください。

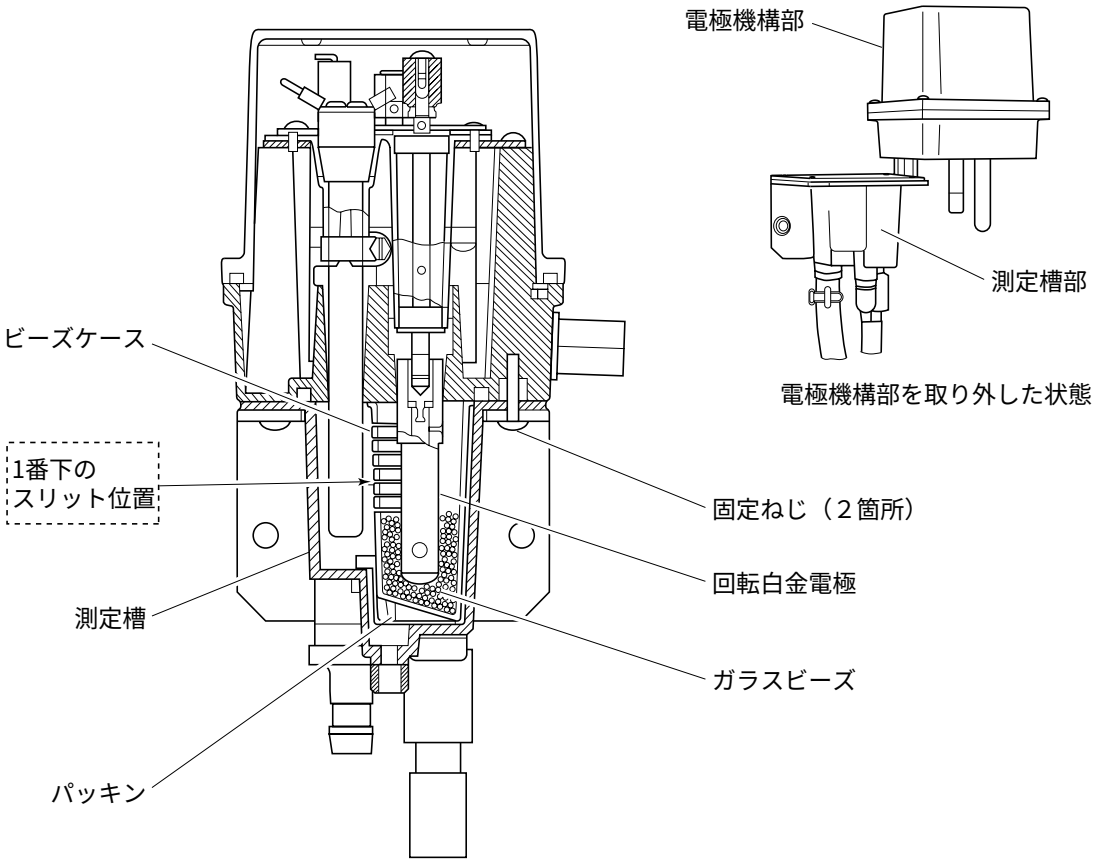


図４－３　検出部の構造

4.2.3　砂ろ過器内ろ砂の点検

沈殿水用残留塩素計を使用している場合に行う点検です。

ろ過筒の目盛『10』の位置まで，砂ろ過器内にろ砂が入っていることを確認してください。

もし，不足していたら，ろ過筒上部のふたを開けて補充します。

ろ砂は，有効径 0.6mm，均等係数 1.4 の水道用ろ砂を使用してください。

4.3　スタートアップ

「4.3.1」項から「4.3.12」項まで，項目に従って，順次，作業を進めてください。

なお，作業に際しては，５章および６章に一通り目をとおし，キーの操作方法や残留塩素計の動作に関する概要を把握しておいてください。

4.3.1　配管・配線施工状態の点検

「3.2」項および「3.3」項を参照して，残留塩素計への配管や配線が正しく接続してあることを調べてください。

4.3.2　測定液の供給と流量の調整

① 残留塩素計の背面にある測定液流通ラインのボールバルブ (*1) を全閉にしたままの状態で，測定液を供給してください。

（*1）浄水用　　：V1（「11.2.1」項参照）
　　沈殿水用　：V3（「11.2.2」項参照）

② ①項におけるボールバルブを徐々に開き，所定の流量 (*2) で測定液を流通させます。

（*2）浄水用　　：１～４ L/min
　　沈殿水用　：５～10L/min

脱泡槽または砂ろ過器の側面にある排出口から，その直径の約1/4の水位で測定液が流出していくよう，バルブの開度を調節してください。

4.3.3　洗浄水の供給

沈殿水用残留塩素計を使用している場合に該当します。

100～500kPaの圧力を持つ洗浄水を，残留塩素計に供給してください。

なお，残留塩素計の背面にある洗浄水ラインのボールバルブV4（沈殿水用）は，全開にしておきます。また，砂ろ過器の下部にあるろ砂洗浄ラインおよびガラスビーズ洗浄ラインのボール弁V1，V2（沈殿水用）は，“閉”状態の電磁弁から洗浄水が漏洩しないことを確認した上，全閉しておきます。

4.3.4　電源の供給

まず，電源が残留塩素計の仕様に適合する電圧と周波数とを持っていることを確認してください。

また，念のため，変換部内ヒューズホルダのキャップが緩んでいないことを調べてください（図４－２参照）。

残留塩素計には，電源スイッチがありません。電源ラインに設けたスイッチをONにすると，残留塩素計は作動します。残留塩素計を作動させたら，変換部内の【MODE】キーを押して<MAINT.>モードにしてください。

4.3.5　測定液定量ポンプ吐出流量の確認

測定液定量ポンプは，所定の流量となるよう調整してあります。

念のため次の要領で，この流量を調べてください。

チェックに使用する，200mL メスシリンダを準備してください。

① <MAINT.>モードになっていることを確かめた上,【FUNC】キーでファンクションコード表示部に“ 7 ”を表示させてください。このコードの内容は,「測定液定量ポンプ流量の測定」です。データ表示部の表示は,“ FLo-1 ”となります。

② 測定槽の底部にあるドレンコックから測定液を流出させ，測定液が一定量（150mL）メスシリンダに注ぎ込まれる時間を計測する方法で吐出流量を測定します。

- ドレンコックを緩めてください。そして，測定槽内に溜まっていた液を排出させた後，ドレンコックから流出してくる測定液をメスシリンダで受けます。
- 測定液がメスシリンダの基準とする目盛りまで注がれたタイミングで,【ENT】キーを押してください。この瞬間，データ表示部の表示は,“ 秒 ”カウントに変わります。
- メスシリンダ内の測定液が基準とする目盛りから150mL増量したら，再度【ENT】キーを押してください。

以上の操作を行うと,変換部はカウントされた秒数をポンプ吐出量150mL当りの時間として演算を行い，データ表示部に流量を表示します。流量が 50±5mL/min であれば，測定液定量ポンプの吐出流量は正常です。

万一，不適当であった場合は，ポンプの駆動部にあるストッパーの位置を変えて調節します（「8.8」項参照)。

③ ドレンコックを閉めてください。次に試薬定量ポンプ吐出流量の確認を行います。

4.3.6　試薬定量ポンプ吐出流量の確認

試薬定量ポンプも所定の流量となるよう調整してあります。

ただし，念のため，測定水の場合と同様にして流量を調べてください。

チェックに使用する，50mLビューレットと長さ120cm程度のφ6×φ4mm軟質塩化ビニル樹脂チューブを準備してください。ビューレット台も準備すれば作業がしやすくなします。

① <MAINT.> モードになっていることを確かめた上,【FUNC】キーでファンクションコード表示部“ 8 ”を表示させてください。このコードの内容は,「試薬定量ポンプ流量の測定」です。データ表示部の表示は,“ FLo-2 ”となります。

② 【PUMP】キーを押し，一旦，定量ポンプの動作を停止してください。

③ 試薬流通ラインにあるボール弁 (*1) を閉じてください。そして，試薬定量ポンプの吸引側配管継手に接続してある配管を取り外します。

（*1）浄水用　　：V3（「11.2.1」項参照）
　　沈殿水用　：V6（「11.2.2」項参照）

④　準備しておいた軟質塩化ビニル樹脂チューブをビューレットに接続して，チューブ内およびビューレット内に水（試薬の代用）を満たしてください。そして，チューブのもう一端を試薬定量ポンプの吸引側配管継手に接続した上，図４－４のように，ビューレットをセットします。

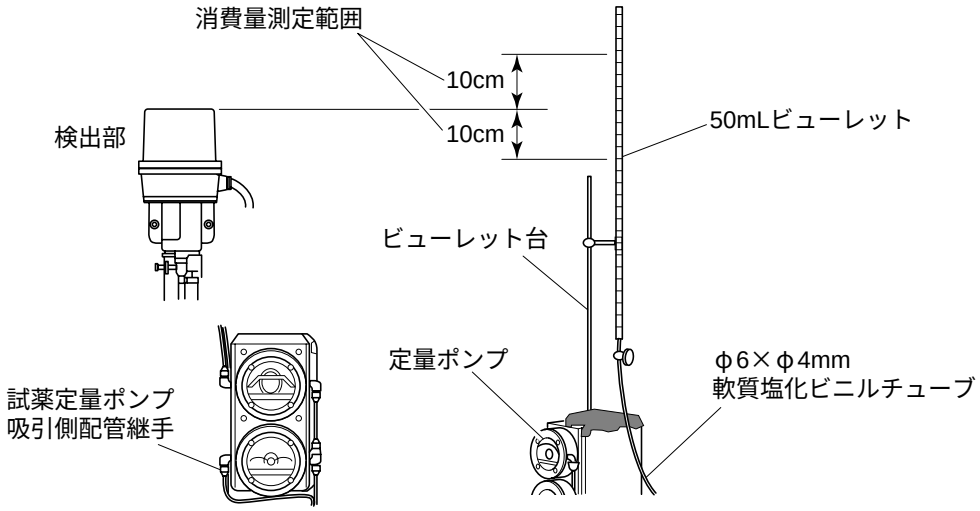


図４－４　ピューレットのセット

⑤　ビューレット内の水が一定量（4.5mL）消費される時間を計測する方法で，吐出流量を測定します。なお，消費量の測定は，図４－４のように，検出部の上端を基準としてその±10cm の範囲内で行います。

- 【PUMP】キーを押し，再度，定量ポンプを作動させてください。
- ビューレット内の液面が制限範囲内にある基準目盛（任意に指定）まで低下してきたタイミングで，【ENT】キーを押してください。
  この瞬間，データ表示部の表示は，“ 秒 ” カウントに変わります。
- ビューレット内の水はさらに低下するので，基準とした目盛りから 4.5mg/L 減少したときに，再度【ENT】キーを押してください。

以上の操作を行うと，変換部はカウントされた秒数を消費量 4.5mL 当りの時間として演算動作を行い，データ表示部に流量を表示します。流量が 1.5±0.15mL/min であれば，試薬定量ポンプの吐出流量は正常です。万一，不適性であった場合は，ポンプの駆動部にあるストッパの位置を変えて調節します（「8.8」項を参照）。

⑥　【PUMP】キーを押し，一旦，定量ポンプを停止させてください。そして，試薬定量ポンプ吸引側配管継手に接続したチューブを取り外し，配管を元に戻します。

⑦　試薬流通ラインのボール弁を開いてください。また，【PUMP】キーを押し，定量ポンプを作動させてください。

4.3.7　回転白金電極の動作確認

電極機構部のカバーを外し，セルモータが回転していることを確認してください。また，回転白金電極の回転にむらや大きな振れのないことを，目視により確認してください。

なお，セルモータが作動状態になっているときは，“ CELL ” ランプが点灯しています。

4.3.8　洗浄用電磁弁の動作確認とボール弁の開度調整

沈殿水用残留塩素計を使用している場合にだけ該当します。

電磁弁の動作確認およびボール弁の開度調整は，次の要領で行います。

① 砂ろ過器に入る洗浄水の流量を調節します。

- まず,【SV1】キーを押し，電磁弁 SV1 を作動（バルブ：開）させてください。電磁弁 SV1 が作動したことは,“ SV1 ”ランプの点灯によって確認します。
- 次に，砂ろ過器の下部にある，ボール弁 V1 の開度を調節します。砂ろ過器内のろ砂が測定液入口部より高く舞い上がらない程度にバルブを開いてください。
- ボール弁の開度を調節したら再度【SV1】キーを押し，電磁弁 SV1 の動作を停止させます。

② 測定槽に入る洗浄水の流量を調節します。

- まず,【SV2】キーを押し，電磁弁 SV2 を作動（バルブ：開）させてください。電磁弁 SV2 が作動すると,“ SV2 ”ランプが点灯します。
- 次に，ボール弁 V2 を徐々に開いて，流量を調節します。測定槽のガラスビーズが浮き上がり，かつ，液位がビーズケースの上から 2 番目のスリットを超えない程度に調節してください。
- 洗浄水の流量を調節したら，再度【SV2】キーを押して，電磁弁 SV1，SV2 の動作を停止させてください。

なお，洗浄に係わる動作時間などは，出荷時において既に設定してあります。

<MAINT.>モードではこれらのシーケンス動作は停止状態となるので, シーケンス動作をさせる場合はモードを<MEAS.>にしてください。ただし，<MEAS.>モードにおいても，ファンクションコード“ ４ ”,“ ５ ”および“ ６ ”での操作によって洗浄動作を手動スタートさせることができます（「5.3.3」項(4)参照）。

洗浄に関する設定時間を変更する場合は,「5.3.5」項を参照して設定作業を行ってください。

4.3.9　パージ用空気の供給

ハロゲンガスは, 強い腐食性を示します。測定水から発生するハロゲンガスの侵入によって金属部が腐食しないよう，電極機構部などの容器内をエアパージします。

エアポンプが付加してありますので,【AIRPUMP】キーを押して，このポンプを作動させてください。なお，<PROGRAM.1>モードのファンクションコード“ d. ”で“ on ”が選択してあれば，キーを押して動作状態にしなくとも，<MEAS.>モードにすると動作を始めます。

注）エアポンプは,“ on ”に設定して工場出荷されます（ただし，初期値は“ OFF ”です）。

4.3.10　回転白金電極の研磨

回転白金電極の白金面は，常に清浄な状態にしておくことが必要です。次の要領で，白金面を磨いてください。

① <MAINT.>モードになっていることを確かめた上，操作パネル部の【CELL】キーを押して，回転白金電極の回転を止めてください。電極の回転が停止すると，“ CELL ”ランプが消灯します。

② 電極機構部の固定ねじを緩めて，測定槽部から電極機構部を真上に持ち上げ，測定槽部の手前右側にあるガイド棒に，電極機構部のガイド穴を合わせて降ろします。

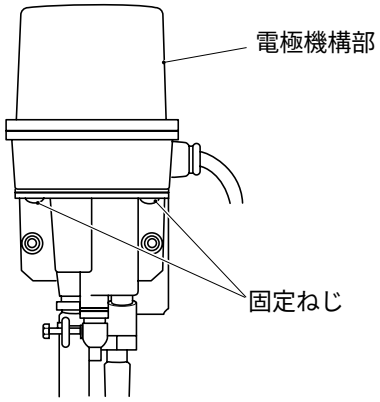


図４－５　電極機構部固定ねじ

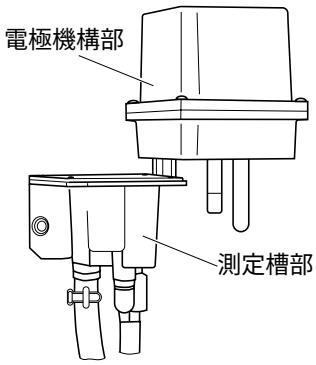


図４－６　保守時の状態

③ 回転白金電極を外します。

検出部の電極機構部カバーを外してください。そして，回転軸が回らないように軸の先端部を手で支えておいて，電極を取り外します。電極は回転軸にねじ込んであるので，反時計方向に回してください。

なお，ブラシに触らないよう，注意してください。

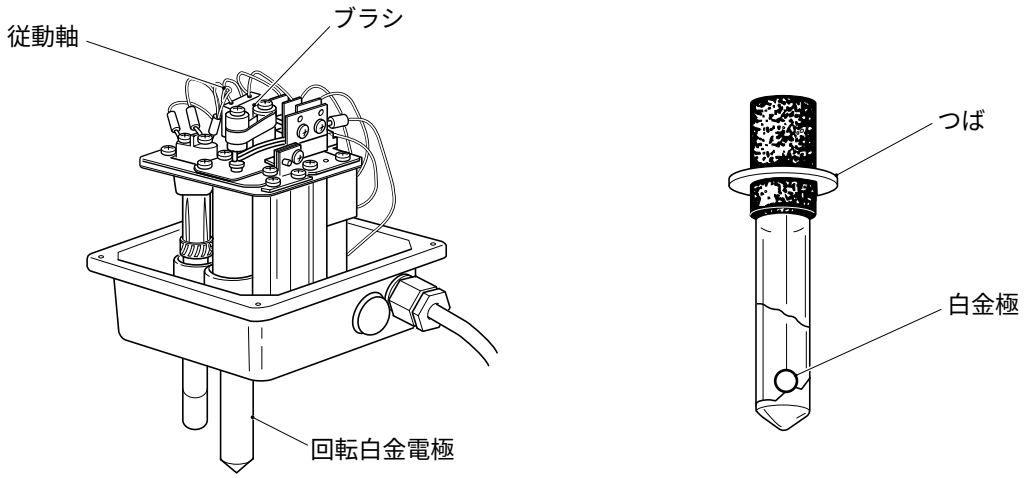


図４－７　電極機構部および回転白金電極の外観

④　回転白金電極の白金面を磨きます。
　濡らしたガーゼに付属の研磨剤（アルミナ）を付け，油脂などの汚れが完全に取れるまで，入念に磨いてください。そして，清浄な水で，電極に付着した研磨剤を洗い落とします。
　なお，磨き終わったら，汚れが完全に取れたことを確認してください。清浄な白金面は，水に一様に濡れます。また，乾く場合には一様に乾いていき，遅くまで乾かずに残る水滴はできません。
⑤　回転白金電極を取り付けます。
　回転軸が回らないよう手で軸の先端部を支えておいて，電極を十分にねじ込みます。
　白金面には，手をふれないでください。
⑥　電極機構部カバーを取り付けてください。
⑦　電極機構部を測定槽部の元の位置に戻し，固定ねじで取付けます。
⑧　【CELL】キーを押して電極を回転させてください。

4.3.11　ゼロフィルタ水の充填および慣らし運転

自動ゼロ校正をスムーズに行うためには，予めゼロフィルタケース内にゼロ水を充填しておくことが必要となります。フィルタを取り付けた直後，また前回の校正から時間が経っている場合には，ゼロ校正をONにせずに運転し，慣らし運転を行ってください。

①　SV2が閉になっていることを確かめ，SV6を開にします（浄水用ではSV2はありません）。
②　水が漏れていないこと，気泡などが出てきていないことを確認します。
③　そのまま20分程度運転させ，残留塩素の指示値がゼロ付近にあることを確認してください。

慣らし運転が終了したら，測定水および測定環境に合った自動ゼロ校正周期，準備時間，緩和時間を設定してください（「5.2.3」項および「5.2.4」項参照）。

4.3.12　出力レンジの設定

出力レンジには“出力レンジ-1”と“出力レンジ-2”の2つがあり，そのいずれかが出力されます。

両者の切換えは，《ローカル》，または《リモート》で行うことができます。

《リモート》の場合は，レンジ切換え接点入力の接点が“開”のときに“出力レンジ-1”が，また，“閉”のときに“出力レンジ-2”が出力されます。

なお，出荷時に設定してある“出力レンジ-1”のレンジは形式指定レンジ，“出力レンジ-2”のレンジは0.00－10.00mg/Lです。

変更する場合は，「5.3.4」項(1)を参照してください。

4.3.13　校　正

ゼロ点およびスパンを校正してください。校正の具体的な方法については，「5.3.3」項(1)，(2)および7章を参照してください。

以上で，スタートアップ作業は終了です。
工場出荷時の設定データを変更した場合は，これらのデータを控えておいてください。
注）設定データは，EEPROMに保存されます。従って，電源がOFFとなっても設定データは消失しません。
　ただし，メモリ異常が検出された場合，消失する（メモリ内容が初期化される）ことがあります。
　詳細は，「6.5」項および「9.1.2」項(5)を参照してください。

4.4　定常運転

スタートアップ時に運転条件を整えておけは, 改めて, 定常運転時に調整操作などを行う必要はありません。

ただし, 一定の周期で消費した試薬の補充など, 良好な運転状態を維持するための点検･保守は必要です。8章の保守を参照して保守項目や周期を定めてください。

なお, 残留塩素計には, 残留塩素濃度ばかりでなく, 動作状態の把握に有効な種々のデータを表示する機能があります（「5.3.2」項参照)。

この機能を十分に活用することをお勧めします。

5．変換部の操作

変換部は，残留塩素濃度測定機能のほか，搭載してあるマイクロプロセッサを駆使した洗浄用シーケンス動作機能，各種異常検出機能，自己診断機能などを持っています。

変換部の操作は，各種データ値の表示，電磁弁などの動作指令，運転パラメータのエントリなどを実行させる場合に行います。

本章では，キーの操作方法や，表示部に表示される内容について説明します。

5.1　操作パネルの名称と機能

変換部の操作は，全て操作パネルのキーで行います。操作パネルには，データ，モード，ファンクションコード等の表示部もあり，測定値や動作状態などが表示されます。

図５－１および表５－１に，操作パネルの名称と機能を示します。

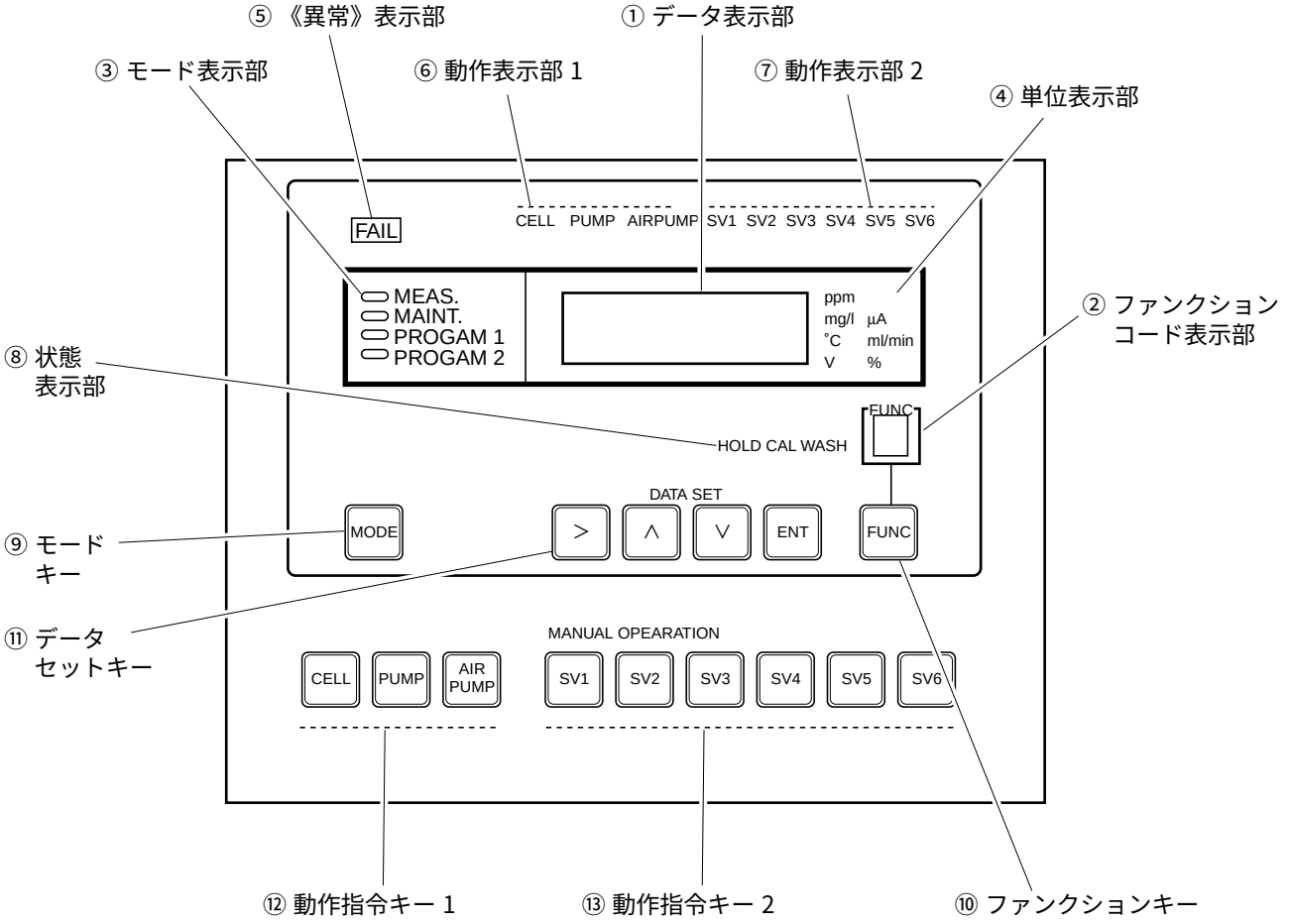


図５－１　操作パネル

表５－１　操作パネルの名称と機能

No.	名　　称	機　　能
①	データ表示部（赤色 LED で表示）	測定値，設定データ，メッセージなどを表示します。
②	ファンクションコード表示部（赤色で表示）	選択されているファンクションコードを表示します。
③	モード表示部（緑色で表示：ランプ点灯）	動作モードを示します。 現在の動作モードに該当するランプが点灯します。
④	単位表示部（緑色で表示：文字浮き出し）	データの単位を示します。 データ表示部に表示されているデータの単位が点灯します。
⑤	《異常》表示部（赤色で表示：文字浮き出し）	プロセッサ異常時，異常検出時に点灯します。
⑥	動作表示部１（緑色で表示：文字浮き出し）	セルモータ，ポンプ，エアポンプの ON/OFF に対応して点灯 / 消灯します。
⑦	動作表示部２（緑色で表示：文字浮き出し）	電磁弁の ON/OFF に対応して点灯 / 消灯します。
⑧	状態表示部（緑色で表示：文字浮き出し）	“ 出力ホールド ”,“ 校正 ”,“ 洗浄 ”の状態に対応して点灯，消灯，あるいは点滅します。
⑨	モードキー	動作モードを選択するときに使用します。
⑩	ファンクションキー	ファンクションコードを選択するときに使用します。
⑪	データセットキー	設定データの変更操作時や校正操作時などに使用します。
⑫	動作指令キー１	セルモータ，ポンプ，エアポンプの ON/OFF を行うときに使用します。 キーを押すたびに，そのキーに該当するポンプ，セルモータ，エアポンプが作動 / 停止します。
⑬	動作指令キー２	電磁弁の ON/OFF を行うときに使用します。 キーを押すたびに，そのキーに該当する電磁弁がＯＮ / OFF します。

5.2　動作モードとファンクションコード

残留塩素計の動作は，大きく 3 つの動作モード（モード分類は，4 種類）で決定されます。

① 測定モード（<MEAS.> モード）
② 保守モード（<MAINT.> モード）
③ 設定モード
- データ設定 / 動作設定モード（<PROGRAM.1> モード）
- 洗浄シーケンス設定 / 異常検出機能選択モード（<PROGRAM.2> モード）

データ値の表示項目や設定項目, 校正などの指令項目は, 各モードごとにファンクションで定めてあります。従って，各種の操作は，モードとファンクションコードを指定して行うことになります。

表５－２に，各モードとそのモードにおけるファンクションコードの概要を示します。

各ファンクションコードの具体的内容については,「5.2.1」項から「5.2.4」項を参照してください。

表５－２　モードおよびファンクションコードの概要

モード	ファンクションコード	内　容
MEAS.	1 ～ 9	● 定常運転を行う場合のモードであり, 残留塩素濃度が測定されます。 ●【FUNC】キーでファンクションコードを指定し，残留塩素濃度，液温，加電圧，拡散電流値などを表示させることができます。 ● 洗浄機能の“ 実行 ”が選択されていれば, シーケンス動作が行われます（沈殿水用の場合）。
MAINT.	1 ～ F	● 保守を行うときのモードであり，校正やプラトー特性の採取などを行うことができます（実施項目は,【FUNC】キーで選択します）。 ● データセットキー，動作指令キーでの操作が可能です。
PROGRAM.1	1 ～ F	● 出力レンジの設定や加電圧の設定など，データの設定を行うことができます（設定項目は,【FUNC】キーで選択します）。 ● データセットキー，動作指令キーでの操作が可能です。
	1. ～ F.	● レンジ切換えの選択（リモート / ローカル）や洗浄機能“ 実行 / 停止 ”の選択など，動作機能の選択を行うことができます（設定項目は,【FUNC】キーで選択します）。 ● データセットキー，動作指令キーでの操作が可能です。
PROGRAM.2	1 ～ F	● 洗浄シーケンスの時間設定を行うことができます（設定項目は,【FUNC】キーで選択します）。 ● データセットキー，動作指令キーでの操作が可能です。
	1. ～ F.	● 異常検出機能“ 実行 / 停止 ”の選択を行うことができます（設定項目は,【FUNC】キーで選択します）。 ● データセットキー，動作指令キーでの操作が可能です。

5.2.1　<MEAS.> モードのファンクションコード一覧

表５－３に <MEAS.> モードにおけるファンクションコード（Ｆ）の種類とそれらの内容を示します。

表５－３　<MEAS.> モードのファンクションコード一覧

F	内　容	表示範囲	表示（例）（注１）	初期値	単位	備　考
1	残留塩素濃度表示	-1.00 ～ 12.00 （範囲外は O.L と表示）	0.35	──	mg/L	ppm 表示も可
2	液温表示	-5.0 ～ 55.0 （範囲外は O.L と表示）	20.0	──	℃	
3	加電圧表示	-1.50 ～ 1.50	-0.35	-0.35	V	（注２）
4	拡散電流表示	-15.00 ～ 65.00 （範囲外は O.L と表示）	2.62	──	μ A	
5	出力信号の “ %FS ” 表示	-10.00 ～ 110.0	50.0	──	%	
6	測定液定量ポンプの流量表示	0.0 ～ 100.0	50.0	0.0	mL/min	
7	試薬定量ポンプの流量表示	0.00 ～ 3.00	1.50	0.00	mL/min	
8	ゼロ点誤差の表示	-1.00 ～ 1.00	0.02	0.00	μ A	
9	スロープ表示	50.0 ～ 120.0	100.0	100.0	%	
A ～ F.	（選択できません）					

注 1)　初期値の欄に示した値は，データを記憶するメモリが初期化された場合に示される値です。

注 2)　結合塩素対策型の場合は，初期値 +0.60(V)です。

5.2.2 <MAINT.> モードのファンクションコード一覧

表５－４に<MAINT.>モードにおけるファンクションコード（F）の種類とそれらの内容を示します。

表５－４　<MAINT.>モードのファンクションコード一覧

F	内　容	設定範囲	表示（例）	初期値	備　考
1	ゼロ点校正	0.00mg/L （表示：-1.00 ～ 12.00）	000.02mg/L	──	ppm 表示も可
2	スパン校正	0.00 ～ 10.00 mg/L （表示：-1.00 ～ 12.00）	004.02mg/L	──	ppm 表示も可
3					
4	測定槽洗浄の手動スタート	──	“ JEt ”	──	
5	砂ろ過筒 -1 洗浄の手動スタート	──	“ bLo-1 ”	──	
6	砂ろ過筒 -2 洗浄の手動スタート	──	“ bLo-2 ”	──	（注 3）
7	測定液定量ポンプ流量の測定	──	“ FLo-1 ”	──	
8	試薬定量ポンプ流量の測定	──	“ FLo-2 ”	──	
9	プラトー特性採取パラメータの設定，および採取の実行指令	──	“ PLt-E ”	──	
A	プラトー特性の電流・電圧表示	──	“ PLt-d ”	──	
b	《異常》のエラーコード表示	──	“ CHEC ”	──	
c	《異常》表示の解除	──	“ CL-Er ”	──	
d	スパン校正（基準感度更新）	──	“ CAL ”	──	
E	バージョン番号	──	1.02	──	
F	“ サービスモード ” へ移行するためのパスワード入力	──	“ _ _ _ 00 ”	──	パスワード “ _ _ _ 77 ”
1. ～ F.	（“ サービスモード ” のため，通常は選択しません。）				

注 1)　表示例に示したメッセージは，そのファンクションコードを選択したとき最初に表示される内容です。
注 2)　使用されていないファンクションコードを選択すると，“ _ _ _ _ _ ” と表示されます。
注 3)　“ bLo-2 ” は，特別仕様品の場合だけ使用します。

5.2.3　<PROGRAM.1> モードのファンクションコード一覧

表５－５に<PROGRAM.1>モードにおけるファンクションコード（F）の種類とそれらの内容を示します。

表５－５　<PROGRAM.1> モードのファンクションコード一覧

F	内　容	設定範囲	表示（例）	初期値	備　考
1	“ 出力レンジ -1 ” のレンジ設定	0.00 ～ 10.00mg/L（スパン 1.00 以上）	L00.00mg/L	L00.00 H05.00	ppm 表示も可
2	“ 出力レンジ -2 ”のレンジ設定	0.00 ～ 10.00mg/L（スパン 1.00 以上）	L00.00mg/L	L00.00 H10.00	ppm 表示も可
3					
4	基準感度値設定	0.01 ～ 20.00 μ A/(mg/L)	002.62 μ A/(mg/L)	002.62	
5	加電圧の設定	-1.50 ～ 1.50 V	-00.35 V	-0.35	（注 5）
6	応答時間のリミット値設定	0.1 ～ 10.0（分）	0007.0（分）	7.0	
7	指示安定検出の濃度値設定	0.01 ～ 2.00mg/L	000.01mg/L	0.01	ppm 表示も可
8	指示安定検出の時間設定	2 ～ 180 （秒）	00060（秒）	60	
9	《異常》出力時の出力信号値設定	-10 ～ 110%	00000%	0	
A	折れ線出力の設定	0 ～ 100%	00050%	50	
b	残留塩素濃度上限警報値設定	0.00 ～ 11.00mg/L	011.00mg/L	11.00	ppm 表示も可
c	液切れ検知開始濃度の設定	0.00 ～ 5.00mg/L	000.10mg/L	0.10	ppm 表示も可
d ～ F					
1.	レンジ切換えの選択	リモート / ローカル	on/oFF	oFF	oFF でローカル
2.	ローカルレンジ切換え選択時の出力レンジの種類（１または２）	（レンジ -1/ レンジ -2）	__1/__2	__1	
3.	<MAINT.>, <PROGRAM.1, 2> モード時出力信号ホールドの有無	（あり / なし）	on/oFF	on	
4.	《異常》接点信号出力時の出力信号モード	ホールド / ノーホルド / プリセット	__1/__2/__3	__2	
5.	自動ゼロ校正機能の実行／停止	実行／停止	on/oFF	oFF	（注 6）
6. ～ 7.					
8.	使用する洗浄シーケンスの選択	（砂ろ過１筒用 / ２筒用）	__1/__2	__1	（注 4）
9.	測定槽洗浄機能の “ 実行 / 停止 ”		on/oFF	on	
A.	砂ろ過筒洗浄機能の “ 実行 / 停止 ”		on/oFF	on	
b.	液切れ検知機能の “ 実行 / 停止 ”		on/oFF	on	
c.	残留塩素濃度の表示単位選択	（mg/L/ppm）	__1/__2	__1	
d.	<MEAS.> 時のエアポンプ動作		on/oFF	oFF	on：常に作動
E. ～ F.					

注 1)　使用されていないファンクションコードを選択すると，“ _ _ _ _ _ ” と表示されます。
注 2)　設定範囲外の値を設定すると “ not ” が表示されます（【>】キーを押すとデータ表示に戻ります）。
注 3)　初期値の欄に示した値は，データを記憶するメモリが初期化された場合に示される値です。
注 4)　砂ろ過２筒用は，特別仕様品の場合にだけ使用します。
注 5)　結合塩素対策型の場合は，初期値 +0.60(V)です
注 6)　自動ゼロ校正ありを指定された場合は，初期値が “ on ” になります。

5.2.4　<PROGRAM.2> モードのファンクションコード一覧

表５－６に<PROGRAM.2>モードにおけるファンクションコード（Ｆ）の種類とそれらの内容を示します。

表５－６　<PROGRAM.2> モードのファンクションコード一覧

F	内　容	表示範囲	表示（例）	初期値	備　考
1					
2					
3	測定槽洗浄周期の設定	0.1 ～ 24.0（時間）	0002.0（時間）	1.0	砂ろ過器２筒用の場合に適用
4	測定槽洗浄時間の設定	0.1 ～ 25.0（分）	0001.0（分）	1.0	
5	洗浄後緩和時間の設定	0.1 ～ 25.0（分）	0005.0（分）	5.0 (3.0)	( ) は, 砂ろ過器２筒用の場合
6	砂ろ過筒洗浄周期の設定	0.1 ～ 24.0（時間）	0000.5（時間）	2.0 (0.5)	( ) は, 砂ろ過器２筒用の場合
7	砂ろ過筒洗浄時間の設定	0.1 ～ 25.0（分）	0001.0（分）	1.0	
8	置換時間の設定	0.1 ～ 25.0（分）	0006.0（分）	6.0	砂ろ過器２筒用の場合に適用
9	クロス時間の設定	0.1 ～ 25.0（分）	0001.0（分）	1.0	砂ろ過器２筒用の場合に適用
A	自動ゼロ校正周期の設定	0.1 ～ 99.0（日）	0010.0（日）	10.0	
b	自動ゼロ準備時間の設定	1 ～ 100（分）	0010（分）	10	
c	自動ゼロ緩和時間の設定	1 ～ 100（分）	0010（分）	10	
d					
E					
F					
1.					
2.					
3.					
4.	温度補償範囲オーバー検出機能の“ 実行 / 停止 ”		on/oFF	on	
5.	残留塩素濃度上限警報機能の“ 実行/停止 ”		on/oFF	on	
6.					
7.					
8.					
9.					
A.					
b.					
c.					
d.					
E.					
F.					

注１)　使用されていないファンクションコードを選択すると，“ _ _ _ _ _ ” と表示されます。
注２)　設定範囲外の値を設定すると “ not ” が表示されます（【>】キーを押すとデータ表示に戻ります)。
注３)　初期値の欄に示した値は，データを記憶するメモリが初期化された場合に示される値です。
注４)　砂ろ過２筒式は，特別仕様品の場合にだけ使用します。

5.3　キー操作

5.3.1　操作キーの種類と機能

(1)　モードキー（【MODE】キー）

【MODE】キーを押すと，動作モードが変わります。現在の動作モードは，モード表示ランプが点灯することによって示されます。

モードは，【MODE】キーを押すたびに，図５－２のように順次切り換わります。

ただし，各モードにおいて“１”以外のファンクションコードが選択されているときは，１回目のキー操作ではモードは変わらず，ファンクションコードだけが“１”に戻ります。

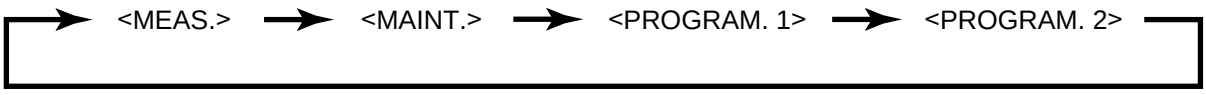
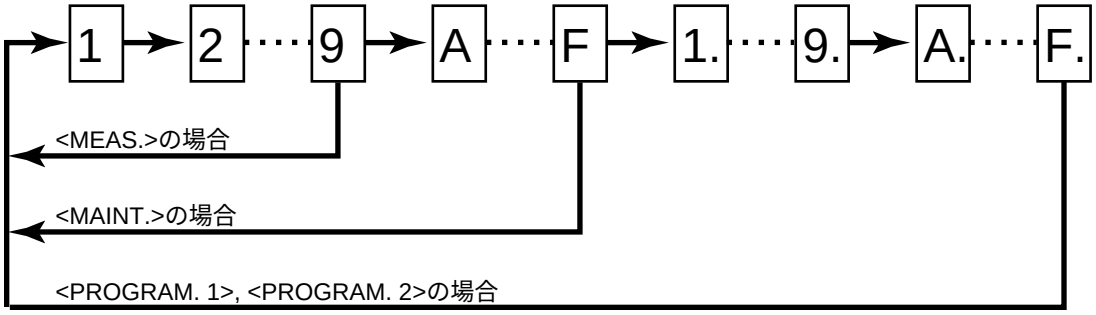


図５－２　【MODE】キー操作によるモードの切り換わり方

(2)　ファンクションキー（【FUNC】キー）

【FUNC】キーを押すと，ファンクションコードが切り換わります。切り換わったファンクションコードはファンクションコード表示部に表示されます。なお，ファンクションコードの内容は，各モードごとに異なります(「5.2」項参照)。また，選択できる数も異なります。

図５－３に，【FUNC】キー操作によるファンクションコードの切り換わり方を示します。



注）“１”以外のファンクションコードで【MODE】キーを押すと，ファンクションコードは“１”に戻ります。

図５－３　【FUNC】キー操作によるファンクションコードの切り換わり方

(3)　データセットキー

データセットキーでの操作は，<MEAS.> モード以外のモードで有効となります。

データセットキーには，次の４種類があります。

①　【＞】キー（桁選択キー）：

データ表示部に表示されるデータの変更する桁を選択する場合に使用します。選択された桁は，点滅表示します。桁の選択は，キーを押すたびに，左端の最上位桁から１つずつ右へ移行し，右端の次は左端の桁に戻ります。

②　【∧】キー（数値アップキー）：

このキーを押すたびに，選択されている桁の数値が順に増加し，９まで増加すると０に戻ります。なお，最上位の桁においては，９の次に－（マイナス符号）が挿入されます。ただし，表示データに負数が存在しない場合は挿入されません。

③ 【∨】キー（数値ダウンキー）

このキーを押すたびに，選択されている桁の数値が順に減少し，０まで減少すると９に戻ります。なお，最上位の桁においては，０の次に－（マイナス符号）が挿入されます。ただし，表示データに負数が存在しない場合は，挿入されません。

④ 【ENT】キー（エントリキー）

表示データをエントリする場合に使用します。データがエントリされると，表示データ全体が１回だけ点滅します。

(4) 動作指令キー１

動作指令キー１の操作は，<MEAS.> モード以外のモードで有効です。

動作指令キー１には，次に示す３つのキーがあります。

① 【CELL】キー（セルモータ ON/OFF キー）：

このキーを押すたびに，回転白金電極を作動させているセルモータが作動 / 停止します。セルモータを停止させると，作動時に点灯していた “ CELL ” ランプが消灯します。

② 【PUMP】キー（定量ポンプ ON/OFF キー）：

このキーを押すたびに，測定液および試薬用の定量ポンプが作動 / 停止します。定量ポンプを停止させると，作動時に点灯していた “ PUMP ” ランプが消灯します。

③ 【AIR PUMP】キー（エアポンプ ON/OFF キー）：

このキーを押すたびに，エアポンプが作動 / 停止します。エアポンプを停止させると，作動時に点灯していた “ AIR PUMP ” ランプが消灯します。

注）<PROGRAM.1> モードのファンクションコード “ d. ” で “ on ” が選択されている場合は，エアポンプの動作を停止させたままにしても，<MEAS.> モードにすると自動的に作動します。

(5) 動作指令キー２

動作指令キー２の操作は，<MEAS.> モード以外のモードで有効です。

動作指令キー２には，表５－７に示す６つのキーがあります。これらのキーは，測定槽および砂ろ過筒洗浄用電磁弁を作動 / 停止するためのものです。

従って，測定槽および砂ろ過筒の洗浄機能がない “ 浄水用残留塩素計 ” の場合は，これらのキーを使用しません。また，洗浄機能付であっても “ 沈殿水用残留塩素計 ” の場合には，【SV1】キーと【SV2】キーだけを使用します。

電磁弁が作動しているとき，それに該当するランプが点灯します。キー操作で各電磁弁の動作状態をどのように変えても，<MEAS.> モードにすると正規の状態になります。

なお，標準仕様品では，【SV3】～【SV6】キーに該当する電磁弁はありません。また，電磁弁が付加されていなくとも，キーを押すたびに，そのキーに該当するランプは点灯 / 消灯します。

表５－７　動作指令キー２と該当電磁弁

動作指令キー	該当電磁弁	浄水用（洗浄機能なし）	沈殿水用（砂ろ過器の数：１）	特別仕様品（砂ろ過器の数：２）
SV1	SV1：砂ろ過筒１洗浄水ラインの電磁弁	×	○	○
SV2	SV2：測定槽洗浄ラインの電磁弁	×	○	○
SV3	SV3：砂ろ過筒１測定液ラインの電磁弁	×	×	○
SV4	SV4：砂ろ過筒２測定液ラインの電磁弁	×	×	○
SV5	SV5：砂ろ過筒２洗浄水ラインの電磁弁	×	×	○
SV6	SV6：自動ゼロ校正／測定液切換	○（注）	○（注）	○（注）

○：該当する電磁弁あり　×：該当する電磁弁なし

注）「自動ゼロ校正あり」指定時に付加されます。

5.3.2　<MEAS.> モードでのキー操作

【FUNC】キーの操作により，「5.2.1」項の表５－３の各データが表示されます。
ここでは，それらの内容を，以下の順序で説明します。

(1)　残留塩素濃度表示
(2)　液温表示
(3)　加電圧表示
(4)　拡散電流表示
(5)　出力信号の“ %FS ”表示
(6)　測定液定量ポンプの流量表示
(7)　試薬定量ポンプの流量表示
(8)　ゼロ点の誤差表示
(9)　スロープ表示

(1) 残留塩素濃度表示

ファンクションコード“ １ ”では，-1.00 ～ 12.00mg/L（または ppm）の残留塩素濃度が表示されます。
単位の表示は，<PROGRAM.1> モードファンクションコード“ C. ”で選択した「mg/L」または「ppm」となります。

(2)　液温表示

ファンクションコード“ ２ ”では，-5.0 ～ 55.0℃の範囲の液温が表示されます。
液温の測定に使用している温度センサーは，対極に内蔵している Pt1000 Ω測温体です。

(3)　加電圧表示

ファンクションコード“ ３ ”では，電極間に加えられている加電圧が表示されます。
加電圧の設定は，<PROGRAM.1> モードファンクションコード“ ５ ”で行います。

(4)　拡散電流表示

ファンクションコード“ ４ ”では，-15.00 ～ 65.00 μ A の拡散電流値が表示されます。ただし，“ 出力レンジ -1 ”と“ 出力レンジ -2 ”のうちの上限値の大きな方の値が 5.00mg/L（ppm）以下に設定されている場合は，電流入力レンジは“ Low ”レンジ(約－５～ 35 μ A)に設定されるため，表示の最大値は約 35 μ A となります。
拡散電流値が 5.00mg/L に相当する値を超えるときは，“ O.L ”と表示されます。
注）電流入力レンジについては，「6.1.1」項を参照してください。

(5)　出力信号の“ %FS ”表示

ファンクションコード“ ５ ”では，現在の残留塩素濃度測定値が，選択されている出力レンジのスパンに対して何パーセントに当たるかが表示されます。表示範囲は，-10.0 ～ 110.0%です。

（例）出力レンジ: 0 － 3 mg/L，現在の残留塩素濃度測定値：0.54mg/L の場合

$$\text{出力の\%FS 表示} = \frac{0.54}{3-0} \times 100 = 18.0(\%)$$

なお，アナログ出力は，出力レンジの -10.0 ～ 110.0%の範囲で出力されます。

(6) 測定液定量ポンプの流量表示

ファンクションコード“ ６ ”では，測定液定量ポンプの吐出流量が表示されます。

この流量表示値は，<MAINT.>モードのファンクションコード“ ７ ”で行った操作（「4.3.5」項参照）の結果から演算された値です。

従って，操作を１度も行っていない場合は，“ 0.0mL/min ”と表示されます。

(7) 試薬ポンプ流量表示

ファンクションコード“ ７ ”では，試薬定量ポンプの吐出流量が表示されます。

この流量表示値は，<MAINT.>モードのファンクションコード“ ８ ”で行った操作（「4.3.6」項参照）の結果から演算された値です。

従って，操作を１度も行っていない場合の表示は，“ 0.00mL/min ”となります。

(8) ゼロ点の誤差表示

ファンクションコード“ ８ ”では，最新のゼロ点校正時に得られた拡散電流値（μA）が表示されます。ゼロ点の基準拡散電流値は０μＡなので，この表示値はゼロ点の誤差を示すことになります。

なお，ゼロ点校正時に拡散電流が-1.0～1.0 μＡの範囲を超えると，“ Err21 ”のエラーメッセージが出ます。

(9) スロープ表示

ファンクションコード“ ９ ”では，基準感度に対する最新のスパン校正時に得られた感度がパーセントで表示されます。

なお，スパン校正時に感度が基準感度の 50%未満になると，“ Err22 ”のエラーメッセージが出ます。

注）出荷時に設定してある基準感度は，電流滴定法にもとづく“ 2.62 μ A/(mg/L) at 20℃ ”の値です。

5.3.3　<MAINT.> モードでのキー操作

ここでは，<MAINT.>モードのファンクションコードを指定して行うキー操作と，そのキー操作に付随した表示について，次の順序で説明します。

(1)　ゼロ点校正操作（ファンクションコード“ １ ”）
(2)　スパン校正操作（ファンクションコード“ ２ ”）
(3)　スパン校正操作－基準感度を更新する場合－（ファンクションコード“ ｄ ”）
(4)　測定槽洗浄，砂ろ過筒洗浄の手動スタート（ファンクションコード“ ４ ”,“ ５ ”,“ ６ ”）
(5)　測定液・試薬用定量ポンプの流量測定（ファンクションコード“ ７ ”,“ ８ ”）
(6)　プラトー特性の採取（ファンクションコード“ ９ ”）
(7)　プラトー特性の表示（ファンクションコード“ Ａ ”）
(8)　エラーコードの表示(＜異常＞内容の確認)(ファンクションコード“ ｂ ”）
(9)　《異常》表示 / 接点出力の解除（ファンクションコード“ ｃ ”）
(10)　バージョン番号の表示
(11)　サービスモードへ移行するためのパスワード入力（ファンクションコード“ Ｆ ”）

(1)　ゼロ点校正操作（ファンクションコード“ １ ”）

残留塩素計の校正には，入力をオープンにして行う方法と塩素不含水を用いて行う方法，さらに活性炭フィルタを使用したゼロ水で行う方法とがあります。これらの詳細については，「7.2 ゼロ点校正」の項を参照してください。ここでは，キーの操作方法について説明します。

校正動作はキー操作によりスタートします。

操作手順	表示例
①　<MAINT.> モード，ファンクションコード“ １ ”を選びます。	→　000.24mg/L
②　【ENT】キーを押します。	→　“ CAL ”ランプが点滅を始めます。
● 指示値の安定度がチェックされます。	→　000.03mg/L
● 安定すると，表示全体が１回点滅し，校正されます。同時に“ CAL ”ランプも消灯します。安定したことが判断される前に【ENT】キーを押すと，その時点で校正されます。	→　000.00mg/L

なお，指示安定時にゼロ点の誤差が調べられ，許容範囲外のときは次のメッセージが表示されます。

“ Err21 ”（校正時ゼロ点異常）

また，所定の時間内に指示が安定しなければ，次のメッセージが表示されます。

“ Err23 ”（校正時応答異常）

いずれの場合もメッセージだけで，“ FAIL ”ランプの点灯，《異常》接点信号の出力はありません。

エラーメッセージの表示は【ENT】キーを押すと解除され，残留塩素濃度の表示に戻ります。

ゼロ点異常と応答異常の判断基準は，表５－８のとおりです。

表５－８　ゼロ点校正時の異常と判断基準

異常内容	異常判断基準
ゼロ点異常	拡散電流値が -1 ～１μＡを超えた場合（固定）。
応答異常	安定時間が設定値（<PROGRAM.1> モードのファンクションコード“ ６ ”で設定）を超えた場合。出荷時は７分に設定。

ゼロ点校正操作のどの段階でも，【MODE】キーまたは【FUNC】キーを押すことにより，他のモードまたはファンクションコードへ移れます。ただし，校正が終了していない限り，それまでに実行された校正動作は無効となります。

(2) スパン校正操作（ファンクションコード“２”）

スパン校正は，校正用標準液を用いて行います。その詳細は，「7.3」項のスパン校正を参照してください。ここでは，校正時におけるキーの操作方法について説明します。

スパン校正は，まず，校正に用いる標準液の残留塩素濃度値を設定し，その後に校正動作をスタートさせます。

操作手順	表示例
① <MAINT.>モード，ファンクションコード“２”を選びます。	→ 000.46mg/L
② 【＞】キーを押します。	→ 000.46mg/L （最上位が点滅）
③ 【＞】キーを押して設定する桁を選び，【∧】，【∨】キーで校正濃度値を設定します。	→ 000.57mg/L （最終設定桁が点滅）
④ 【ENT】キーを押します。 なお，校正濃度の設定値が許容範囲外であると，次のメッセージが表示されます。 “not”（設定値異常） メッセージは，【＞】キーを押すと解除され，②項の濃度表示に戻ります。	→ 000.48mg/L （現在の濃度値） “CAL”ランプが点滅を始めます。
● 指示値の安定度がチェックされます。	→ 000.54mg/L
● 安定すると，表示全体が１回点滅し，校正されます。	→ 000.57mg/L “ＣＡＬ”ランプが消灯します。

安定したことが判定される前に【ENT】キーを押すと，その時点で校正されます。

なお，指示安定時に感度が調べられ，許容範囲外であると次のメッセージが表示されます。

“Err22”（校正時感度異常）

また，所定の時間内に指示が安定しなければ，次のメッセージが表示されます。

“Err23”（校正時応答異常）

いずれの場合もメッセージだけで，“FAIL”ランプの点灯，《異常》接点信号の出力はありません。

エラーメッセージの表示は【ENT】キーを押すと解除され，残留塩素濃度の表示に戻ります。

設定値異常と応答異常および感度異常の判断基準は，表５－９のとおりです。

表５－９　スパン校正時の異常と判断基準

異常内容	異常判断基準
設定値異常	設定値が0.00～10.00mg/L（ppm）を超えた場合（固定）。
応答異常	安定時間が設定値（<PROGRAM.1>モードのファンクションコード“６”で設定）を超えた場合。出荷時は７分に設定。
感度異常	基準感度に対する割合が50%未満になった場合（固定）。

スパン校正操作のどの段階でも，【MODE】キーまたは【FUNC】キーを押すことにより，他のモードまたはファンクションコードへ移ることができます。ただし，校正が終了していない限り，それまでに実行された校正動作は無効となります。

ご参考までに，表５－10に，ゼロ点およびスパン校正時に表示するエラーメッセージの種類とその検知条件をまとめて示します。

表５－10　ゼロ点およびスパン校正時に表示するエラーメッセージ

エラーメッセージ	エラー内容	許容範囲	範囲設定	解　除
Err21	ゼロ点異常	-1.0 ～ 1.0 μ A	固定	【ENT】キー
Err22	感度異常 （注）	基準感度の 50%以上	固定	【ENT】キー
Err23	応答異常	設定値	可変	【ENT】キー
not	校正値設定異常	0.00 ～ 10.00mg/L	固定	【＞】キー

注) ● 出荷時に設定してある基準感度は，電流滴定法にもとづく 2.62 μ A/(mg/L) at 20℃の値です。
● 残留塩素濃度が低い標準液を電流滴定法以外の手分析法(比色法，ヨウ素滴定法)で測定した場合など，手分析法による感度の相違が起因して，感度が正常であってもエラーの出ることがあります。
● エラーが出て校正不可能な場合は，次の(3)項よって自動的に基準感度値を更新させるか，もしくは，「5.3.4」項(2)に示す方法で，採用している手分析法に合わせて基準感度値を変更してください。

(3)　スパン校正操作－基準感度の更新－（ファンクションコード“ ｄ ”）

このファンクションコード“ ｄ ”でスパン校正を実行させると，<PROGRAM.1>モードのファンクションコード“ ４ ”に設定してある基準感度が自動的に更新されます。

また，<MEAS.>モードのファンクションコード“ ９ ”で表示される「スロープ」も 100%にリセットされます。

残留塩素計は工場で電流滴定法によってスパン校正されるので，出荷時の基準感度も電流滴定法を基準にした「2.62 μ A/(mg/L) at 20℃」に設定してあります。

電流滴定法以外の手分析で標準液の残留塩素濃度を測定している場合において，“ Err22 ”のエラーが出るなどの支障があるときは，１度この基準感度の更新を伴うスパン校正を実行させてください。

注) 更新された基準感度を修正する場合など，基準感度のマニュアル設定は，<PROGRAM.1>モードのファンクションコード“ ４ ”で行います(「5.3.4」項を参照)。

操作手順		表示例
① <MAINT.>モード，ファンクションコード“ ｄ ”を選びます。	→	CAL
② 【ENT】キーを押します（以後の手順は，「5.3.3」項(2)のスパン校正②からの操作と同じです）。	→	000.46 mg/L

(4) 測定槽洗浄，砂ろ過筒洗浄の手動スタート（ファンクションコード“ ４ ”,“ ５ ”,“ ６ ”）

所定のファンクションコードを指定して【ENT】キーを押すことにより，測定槽洗浄および砂ろ過筒洗浄を実行させることができます。

⚠ 注意

⚠ 感電注意

- 洗浄用配管系が付加されていない場合でも，手動洗浄スタート指令の操作は可能です。スタート指令操作を行うと，所定の配線端子に電磁弁駆動用電源が加わるので，感電事故などをおこさぬよう注意してください。

スタート指令のキー操作は，それぞれの洗浄に共通です。
洗浄動作時間は，<PROGRAM.2> モードのファンクションコードに設定されている時間と同じです。

操作手順	表示例
① <MAINT.> モード，ファンクションコード“ ４ ”,“ ５ ”，または“ ６ ”を選びます。	
データ表示部の表示は，次のようになります。	
ファンクションコード“ ４ ”の場合（測定槽洗浄）	→ “ JEt ”
ファンクションコード“ ５ ”の場合（砂ろ過筒 -1 洗浄）	→ “ bLo-1 ”
ファンクションコード“ ６ ”の場合（砂ろ過筒 -2 洗浄）	→ “ bLo-2 ”
② 【ENT】キーを押します。	→ 59（秒）(時間の経過とともに減少)
● 洗浄動作が始まり，作動している電磁弁に対応する動作表示ランプが点灯します。	“ WASH ”ランプが点滅を始めます。
● データ表示部に時間(単位：秒)が表示され，経過時間がカウントダウンされます。	
● 設定されている洗浄動作時間が経過すると，“ WASH ”ランプが消灯し，洗浄動作は終了します。	→ “ End ”

なお，洗浄動作終了後に【ENT】キーを押すと，①項に状態に戻ります。洗浄動作の途中で【ENT】キーを押すと，その時点で洗浄動作は中止されます。また，【MODE】キー，【FUNC】キーで他のモードやファンクションへ移った場合も，洗浄は中止されます。

洗浄動作中は，動作指令キー（【SV1】キーなど）の操作は無効となります。

表５－11 に，手動洗浄スタート指令に関連する，設定・動作項目を示します。

表５－11　手動洗浄スタート指令に関連する設定・動作項目

ファンクションコード	洗浄対象	時間設定のモード	時間設定のファンクション	出荷時の設定時間	動作電磁弁
4	測定槽洗浄	PROGRAM.2	4	1 分	SV2
5	砂ろ過筒 -1 洗浄	PROGRAM.2	7	1 分	SV1
6	砂ろ過筒 -2 洗浄	PROGRAM.2	7	1 分	SV5

注）「砂ろ過筒 -2 洗浄」は，特別仕様品の場合にだけ使用します。

(5) 測定液・試薬定量ポンプの流量測定（ファンクションコード“ ７ ”,“ ８ ”）

定量ポンプ吐出流量の測定は，変換部のストップウォッチ機能を用いて，各定量ポンプが所定の量を吐出する時間（秒）を計測する方法で行います。時間を計測すると，変換部はこの時間から流量（mL/min）を演算し，結果を表示します。

測定液定量ポンプの吐出流量はファンクションコード“ ７ ”で，試薬定量ポンプの吐出流量はファンクションコード“ ８ ”で測定します。時間計測のキー操作は，いずれの定量ポンプに対しても同じです。

操作手順	表示例
① 「4.3.5」項または「4.3.6 項」に準じて，測定の準備をしてください。	
② <MAINT.>モード，ファンクションコード“ ７ ”（または，“ ８ ”）を選びます。データ表示部の表示は，次のようになります。	
ファンクションコード“ ７ ”の場合（測定液）	→ FLo-1
ファンクションコード“ ８ ”の場合（試薬）	→ FLo-2
③ 測定準備のため停止させた定量ポンプを，再度，作動させてください。	
④ 測定液の場合は 150mL，試薬の場合は 4.5mL の液が定量ポンプから吐出される時間を測ります。	
● 計量器具内(メスシリンダなど)の液面が基準とする目盛に達したら，【ENT】キーを押してください。時間計測がスタートします（データ表示部の表示は,時間表示に変わります）。	→ 1（秒）
● 液面が所定の目盛位置に達したら，再度【ENT】キーを押してください。時間計測がストップします。	→ 186（秒）
そして，表示されている時間が 1 回点滅して流量が計算され，その値が表示されます。	→ 48.4mL/min

なお，時間の計測が 90 秒に満たない場合は，“ O.L ”と表示されます。

また，360 秒を超えても【ENT】キーを押さないと，“ Error ”と表示されます。

これらの表示は，いずれも【ENT】キーを押すと解除され，操作手順②のメッセージ表示となります。

⑤ 流量が表示され，その値が正常であることを確認したら，配管などを元の状態に戻してください。

なお，測定できる時間および演算可能な流量の範囲は，表５－12 のようになっています。

表５－12　流量および時間の測定範囲

測定項目	演算可能流量範囲	測定時間の範囲
測定液流量	25.0 ～ 100.0mL/min	90 ～ 360 秒
試薬流量	0.75 ～ 3.00mL/min	

(6)　プラトー特性の採取（ファンクションコード“ ９ ”）

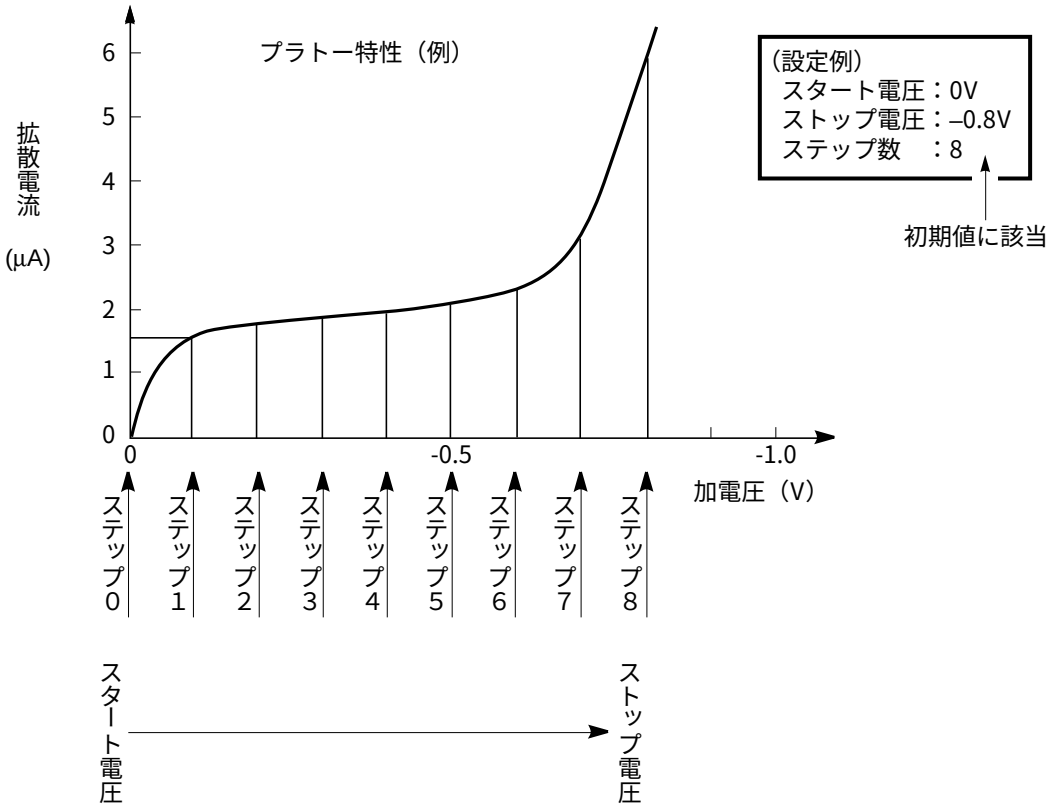
ファンクションコード“ ９ ”では，プラトー特性採取のためパラメータ設定と実行指令を行います。

加電圧のスタート電圧,ストップ電圧およびステップ数を設定した後に実行指令を行うと,設定パラメータに応じた加電圧が順次加えられ，プラトー特性（電圧－電流特性）が採取されます。電圧やステップ数の設定によって異なるが，プラトー特性の採取に要する時間は，おおよそ１ステップ当り２～３分です。

注) プラトー特性採取中は，加電圧が変化します。従って，保守(<MAINT.>，<PROGRAM.1> および <PROGRAM.2> モード)時におけるアナログ出力のホールドが解除してあると，設定してある出力レンジに応じて出力が変化します。

なお，この現象を利用して，電流変化の様子を残留塩素濃度値の変化に置き換えて記録計などに出力させることができます。出力レンジは，プラトー特性に応じ適切な値に設定してください(加電圧の設定範囲によっては，全ての変化を出力できない場合があります)。

図５－４に，スタート電圧，ストップ電圧およびステップ数の関係を示します。



注）• 加電圧は，マイナス側に変化して行きます。
• 拡散電流値のサンプル数は，“ ステップ数＋1 ”となります。
• 各ステップの加電圧値は，実行時，自動的に演算されます。

図５－４　プラトー特性の採取例

＜プラトー特性採取＞のキー操作手順は，次のとおりです。

操作手順		表示例
①	<MAINT.> モード，ファンクションコード“ ９ ”を選びます。	→ PLt-E
②	【ENT】キーを押すと，スタート電圧が表示されます。	→ L00.00 V
③	設定を変更する場合は，【＞】キーを押します（設定変更のない場合は，⑤項から操作してください）。	→ L00.00 V (左端の数字が点滅)
④	【＞】キーで桁を選び，【∧】，【∨】キーで数値を設定します。次に【ENT】キーを押すと，数値が確定されます。	→ L00.10 V （最終設定桁が点滅）
⑤	【ENT】キーを押すと，ストップ電圧が表示されます。	→ H-1.00 V
⑥	設定を変更する場合は，【＞】キーを押します（設定変更のない場合は，⑧項から操作してください）。	→ H-1.00 V (負記号が点滅)
⑦	【＞】キーで桁を選び，【∧】，【∨】キーで数値を設定します。次に【ENT】キーを押すと，数値が確定されます。	→ H-0.80 V （最終設定桁が点滅）
⑧	【ENT】キーを押すと，ステップ数が表示されます。	→ P0010
⑨	設定を変更する場合は，【＞】キーを押します（設定値に変更のない場合は，⑪項から操作してください）。	→ P0010 (左端の数字が点滅)
⑩	【＞】キーで桁を選び，【∧】，【∨】キーで数値を設定します。次に【ENT】キーを押すと，数値が確定されます。	→ P0008 （最終設定桁が点滅）
⑪	【ENT】キーを押すと，“ 実行選択 ”表示となります。なお，もう１度各設定値を確認する場合は，【ENT】キーを押してください。②項のスタート電圧表示に戻ります。	→ Go-oF
⑫	実行させる場合は，【＞】キーを押します。	→ Go-on
⑬	【ENT】キーを押すと，採取が実行されます。 ● 次のようにステップ数と経過時間を表示して，順次，採取が進められます。	

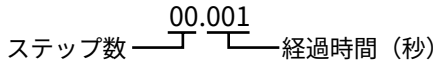


図５－５　プラトー特性採取時の表示内容

● １ステップの採取が終了すると，次のステップ数の表示になります。
また，経過時間の表示もリセットされ，再度，初めからカウントアップされます。

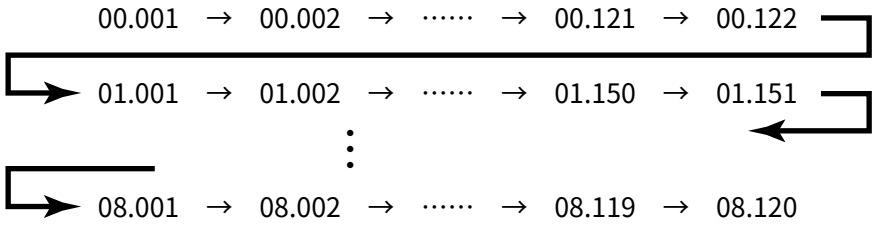


図５－６　プラトー特性採取時における表示の変化

● 最後のステップが終了すると，採取値がメモリされます。
メモリが終わるまでには，数秒かかります。 → Stor
● 終了すると，“ End ”が表示されます（再度，採取をする場合，【ENT】キーを押すと①の状態に戻ります）。 → End

以上，プラトー特性の採取操作を，設定内容を変更する場合の操作を含めて示しました。

ここで，改めて，データ設定における留意点を示します。
各設定値の許容範囲は，表５－13 のとおりです。

表５－13　プラトー採取設定値の許容範囲と初期値

設定項目	許容範囲（固定）	検出タイミング	初期値
スタート電圧	1.50 ～ -1.50 V	各設定値を変更後，【ENT】キーを押したとき	０V
ストップ電圧	1.50 ～ -1.50 V		-0.8 V
ステップ数	1 ～ 20 ステップ		8

設定値が許容範囲を超えていると，“ not ”が表示されるので，【＞】キーを押して解除してください。解除すると，表示は変更前のデータ値に戻ります。
なお，スタート電圧は，ストップ電圧より大きく，さらに設定幅が 0.1 V以上になるよう設定する必要があります。

スタート電圧 -0.1 V≧ストップ電圧

この設定データは，“ 実行選択 ” 表示を ON にし，【ENT】キーを押した時点でチェックされます。そして，条件が満たされていない場合は “ not ” のエラーメッセージが出ます。
エラーメッセージの解除は，【＞】キーを押して行ないます。【＞】キーを押すと，“ Go-oF ” 表示に戻るので，電圧設定値を変更してください。
プラトー特性の採取を前回と同じ設定内容で行う場合の操作手順を，次に示します。

操作手順		表示例
① <MAINT.> モード，ファンクションコード “ ９ ” を選びます。	→	PLt-E
② 【ENT】キーを押すと，スタート電圧が表示されます。	→	L00.00 V
③ 【ENT】キーを押すと，ストップ電圧が表示されます。	→	H-0.80 V
④ 【ENT】キーを押すと，ステップ数が表示されます。	→	P0008
⑤ 【ENT】キーを押すと，“ 実行選択 ” 表示となります。	→	Go-oF
⑥ 【＞】キーを押すと，“ 実行可能 ” 表示となります。	→	Go-on
⑦ 【ENT】キーを押すと，採取を実行します。	→	00.001
⋮		
一連の採取動作が終了すると，“ End ” の表示が出ます。	→	End

なお，採取途中でそのポイントの採取をスキップし，次のステップの採取に移ることができます。

この操作は，【ENT】キーで行います。【ENT】キーを押すと，ステップ表示が次のステップに変わり，時間表示もリセットされて，そのステップの採取が始まります。

スキップしたステップのデータは，採取されません。

プラトー採取のどの操作途中でも，【MODE】キー，【FUNC】キーにより操作を中止することができます。この場合，それまでの操作は，全て無効となります。ただし，“ Stor ”が表示されている間はキーの操作を受け付けないので，採取データは更新されます。

プラトー特性採取の操作が終了（または中止）すれば，電極への加電圧は自動的に設定してある値（<PROGRAM.1>モードのファンクションコード“ ５ ”）に戻ります。この動作時は加電圧が変化した直後のため，しばらくの間残留塩素濃度測定値が安定しません。

なお，プラトー特性採取時において所定時間内に電流値が安定しない場合は，所定時間経過時の拡散電流値がサンプリングされます。ここでの所定時間は，「5.3.4」項(3)で述べる「応答時間のリミット」と同じです。

表５－14 に，プラトー特性採取時に出るエラーメッセージとその内容を示します。

表５－14　プラトー特性採取時のエラー

エラーメッセージ	エラー内容	解　除
not	スタート，ストップ電圧，ステップ数の設定異常 スタート，ストップ電圧の設定幅異常	【>】キー

(7)　プラトー特性の表示（ファンクションコード“ A ”）

ファンクションコードを“ A ”にすると，ファンクションコード“ 9 ”の操作で採取したプラトー特性が表示されます，プラトー特性の表示内容は，各ステップ番号，各ステップの加電圧値，拡散電流値です。

次に，プラトー特性を表示させるときのキー操作手順を示します。

操作手順		表示例
①	<MAINT.>モード，ファンクションコード“ A ”を選びます。	→ PLt-d
②	【ENT】キーを押すと，ステップ番号が表示されます。	→ P_ _00
③	【>】キーを押すと，そのステップの加電圧が表示されます。	→ 00.000 V
④	【>】キーを押すと，そのステップの拡散電流が表示されます。	→ 000.00 μ A
⑤	次に【>】キーを押すと，ステップ番号表示に戻ります（【>】キーで③～⑤項を繰り返すことができます）。	→ P_ _00
⑥	ステップ番号を表示させておき，【ENT】キーを押すと，次のステップに移ります。	→ P_ _01
⑦	③～⑤項と同様の操作を行い，加電圧値と拡散電流値を表示させます。	
⑧	最後のステップまで行くと，ステップ“ 0 ”に戻ります。	

なお，１度もプラトー特性の採取を行っていない場合は，操作手順の②項で【ENT】キーを押したときに“ noP ”と表示されます。また，プラトー特性採取時にステップをスキップした場合は，そのステップのデータがないため，拡散電流値の表示は“ no-uP ”となります。

図５－７は，プラトー特性表示のキー操作（ステップ数８の例）を示したものです。

例：ステップ数：８

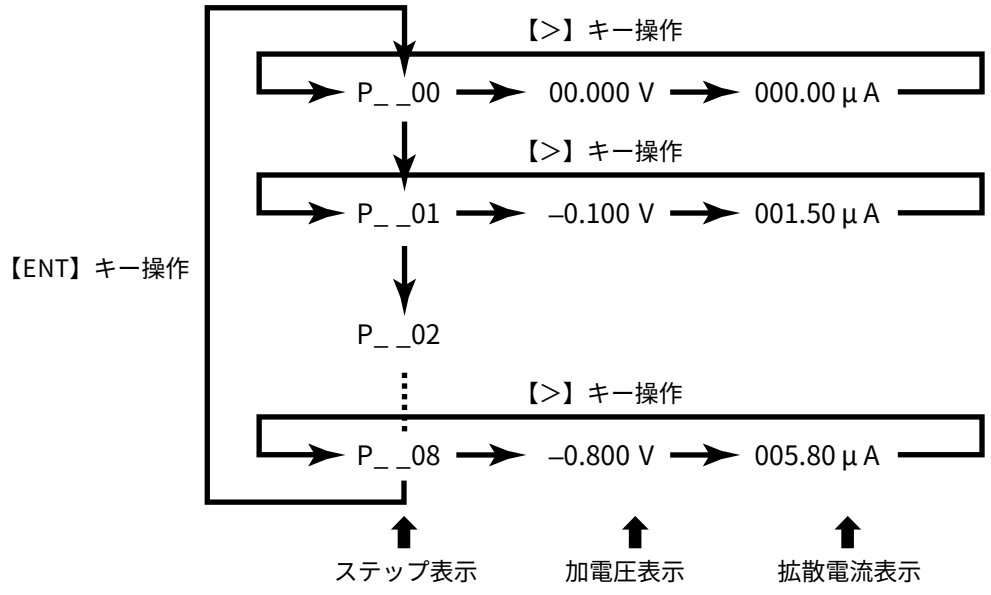


図５－７　プラトー特性の表示におけるキー操作

(8)　エラーコードの表示（ファンクションコード“ｂ”）

運転中に異常が検出されて“FAIL”ランプが点灯した場合は，エラーコードを表示させることにより，発生している《異常》の内容が確認できます。

注)《異常》発生時の対策については，９章のトラブルシューティングを参照してください。

エラーコード表示のキー操作手順を，次に示します。

操作手順		表示例
①　<MAINT.>モード，ファンクションコード“ｂ”を選びます。	→	CHEC
②　【ENT】キーを押すと，発生しているエラーが表示されます（エラーが複数個ある場合は，エラーコードが順次点滅表示されます)。 もし，エラーがなかった場合は，“Good”と表示されます。	→	Ｅｒｒ１３ （点滅表示）
③　【ENT】キーを押すと，“CHEC”表示に戻ります。	→	CHEC

表５－15に，“FAIL”ランプが点灯する《異常》の種類と検出条件を示します。

これらの《異常》が発生すると，外部接続端子F1，F2から接点信号が出力します。ただし，表５－15のように，接点信号が出力するのは，定められたモードのときだけです。

表５－15　“FAIL”ランプが点灯する《異常》の種類

エラーコード	《異常》の内容	検出条件	検出されるモード	《異常》接点信号の出るモード	検出機能の“停止”選択
Err11	濃度レンジオーバー	-0.5～11.0mg/L外	全モード	<MEAS.>	不可
Err12	測定温度異常	0～50℃外	全モード	<MEAS.>	不可
Err13	測定槽内液切れ	－	<MEAS.>	<MEAS.>	可
Err14	変換部異常	（AD回路異常）	全モード	全モード	不可
Err15	変換部異常	（メモリ比較異常）	全モード	全モード	不可
Err16	変換部異常	（メモリR/W異常）	電源ON時	電源ON時	不可
Err17	変換部異常	（メモリR/W異常）	電源ON時	電源ON時	不可
Err24	温度補償範囲オーバー	0～40℃外	全モード	<MEAS.>	可
Err25	濃度設定上限値オーバー	設定値を超えたとき	全モード	<MEAS.>	可

検出される《異常》には，エラーメッセージの表示だけで，“FAIL”ランプの点灯や《異常》接点信号出力の無い種類もあります。

これら《異常》の種類を，表５－16に示します。

表５－16　エラーメッセージだけの《異常》

エラーコード	《異常》の内容	検出条件	検出される操作
Err21	ゼロ点異常	-1.0～1.0μAの範囲外	ゼロ点校正
Err22	感度異常	基準感度の50%未満	スパン校正
Err23	応答異常	設定値を超えたとき	ゼロ点，スパン校正
Error	流量異常	６分を超えたとき	定量ポンプ流量測定
not (*1)	設定値範囲オーバー	許容範囲を超えたとき	データ設定操作

(*1）設定値範囲オーバーの“許容範囲”については，「5.2.3」項の表５－５などを参照してください。

(9) 《異常》表示 / 接点出力の解除（ファンクションコード“ ｃ ”）

表５－15 に示した《異常》は，１度検出されると，原因が取り除かれても自動的には解除されません。

異常箇所を正常化したら，次の操作によって，“ FAIL ” ランプの表示および《異常》接点信号の出力を解除してください。

操作手順	表示例
① <MAINT.> モード，ファンクションコード“ ｃ ”を選びます。	→ CL-Er
② 【ENT】キーを押します。	→ (1 回点滅する)
●“ FAIL ” ランプが消灯します。また，《異常》接点信号の出力されている場合は，この出力が OFF になります。	

なお，エラー解除後に再度“ FAIL ” ランプが点灯する場合は，まだ異常箇所が修復されていないので，もう１度９章のトラブルシューティングを参照して処理してください。

(10) バージョン番号の表示（ファンクションコード“ Ｅ ”）

本操作で，変換部のプログラムのバージョン番号を表示します。

操作手順	表示例
① <MAINT.> モード，FUNCTION “ E ” を選びます。	→ “ 1.00 ”

(11) サービスモードへ移行するためのパスワード入力（ファンクションコード“ Ｆ ”）

<MAINT.> モードのファンクションコード“ 1. ”～“ F. ”は，当社がサービスを行う場合に使用する“ サービスモード ” のファンクションコードとして設けてあります。通常はこの操作は行いません。

5.3.4　<PROGRAM.1> モードでのキー操作

<PROGRAM0.1> モードでは，出力レンジなど，各種データ値の設定操作ができます。

また，レンジ切換えの方法など，各種動作の選択操作ができます。

ファンクションコード“ １ ”～“ Ｆ ” → データの設定

ファンクションコード“ 1. ”～“ F. ” → 動作の選択

具体的な内容については，「5.2.3」項の表５－５を参照してください。

ここでは，<PROGRAM.1>モードのファンクションコードを指定して行うキー操作と，そのキー操作に付随した表示などについて，次の順序で説明します。

(1)　出力レンジの設定（ファンクションコード“ １ ”, “ ２ ”）
(2)　基準感度の設定（ファンクションコード“ ４ ”）
(3)　加電圧の設定（ファンクションコード“ ５ ”）
(4)　応答チェックのパラメータ設定（ファンクションコード“ ６ ”, “ ７ ”, “ ８ ”）
(5)　《異常》時出力信号値の設定（ファンクションコード“ ９ ”）
(6)　折れ線出力の設定（ファンクションコード“ Ａ ”）
(7)　残留塩素濃度の上限警報値設定（ファンクションコード“ ｂ ”）
(8)　液切れ検知開始濃度の設定（ファンクションコード“ ｃ ”）
(9)　レンジ切換え方法（“ リモート / ローカル ”）の設定（ファンクションコード“ 1. ”, “ 2. ”）
(10)　保守時出力信号ホールド“ 有無 ” 選択（ファンクションコード“ 3. ”）
(11)　《異常》時出力信号モードの選択（ファンクションコード“ 4. ”）
(12)　自動ゼロ校正機能“ 実行 / 停止 ” の選択（ファンクションコード“ 5. ”）
(13)　使用する洗浄シーケンスの選択（ファンクションコード“ 8. ”）
(14)　測定槽洗浄機能“ 実行 / 停止 ” の選択（ファンクションコード“ 9. ”）
(15)　砂ろ過筒洗浄機能“ 実行 / 停止 ” の選択（ファンクションコード“ A. ”）
(16)　液切れ検知機能“ 実行 / 停止 ” の選択（ファンクションコード“ b. ”）
(17)　残留塩素濃度の表示単位選択（ファンクションコード“ c. ”）
(18)　エアポンプ作動機能“ 実行 / 停止 ” の選択（ファンクションコード“ d. ”）

(1) 出力レンジの設定（ファンクションコード“１”,“２”）

アナログ出力信号には“出力レンジ-1”と“出力レンジ-2”の２つがあり，そのどちらか一方を任意に出力させることができます。

ファンクションコード“１”では“出力レンジ-1”のレンジを，ファンクションコード“２”では“出力レンジ-2”のレンジを設定します。

次に，レンジ設定のキー操作手順を示します。キー操作の要領は,“出力レンジ-1”の場合も“出力レンジ-2”の場合も同じです。

操作手順		表示例
① ファンクションコード“１”（または,“２”）を選びます。	→	L00.00mg/L （下限値が表示）
② 【＞】キーを押すと，下限値のエントリが可能になります（変更しない場合は，④項から操作します）。	→	L00.00mg/L （左端の数字が点滅）
③ 【＞】キーで桁を選び,【∧】,【∨】キーで数値を設定します。	→	L01.00mg/L （最終設定桁が点滅）
④ 【ENT】キーを押すと，レンジの上限値が表示されます（変更しない場合は，⑥項から操作します）。	→	H05.00mg/L
⑤ ②，③項と同じ操作で数値を変更します。	→	H03.00mg/L
⑥ 【ENT】キーを押すと，設定されます（もう１度【ENT】キーを押すと①項に戻ります。設定した値を確認してください）。	→	H03.00mg/L （表示が１回点滅）

下限値も上限値も変更しない場合は設定値の確認操作だけをすることになるので,⑥項の操作をしたとき，表示は点滅しません。

下限値および上限値とも，設定の許容範囲は0.00～10.00mg/Lです。

ただし，スパン（＝上限設定値－下限設定値）は，1.00mg/L以上であることが必要です。

条件を満たさない設定をすると“not”が表示されるので,【＞】キーでこの表示を解除し，設定し直してください。

なお，スパンの許容範囲チェックは，上限値の設定時（操作手順の⑥）に行われます。

表５－17に,“出力レンジ-1”，および“出力レンジ-2”の初期値を示します。

ただし,“出力レンジ-1”は出荷時，形式指定レンジに調整済みです。

表５－17　出力レンジ-1，2の初期値

出力レンジ	下限初期値	上限初期値
1	0.00mg/L	5.00mg/L
2	0.00mg/L	10.00mg/L

(2) 基準感度の設定（ファンクションコード“ ４ ”）

注）このファンクションコードで設定できるのは，「バージョン 1.02」以降の製品です。
それ以前の製品の場合は，サービスモードのファンクションコード“ 7. ”で行います。

出荷時の設定してある基準感度は，電流滴定法に基づく「2.62 μ A/(mg/L) at 20℃」の値です。

スパン校正の際，電流滴定法以外の手分析法（比色法，ヨウ素滴定法など）で測定した標準液の残留塩素濃度値をエントリすると，この値から演算された感度（実測感度）と設定してある基準感度とに大きな差異の生じることがあります。特に，残留塩素濃度値が小さい場合や実液（測定液）を標準液とする場合に，その傾向があります。

本残留塩素計は，実測感度が基準感度の50%未満の場合にエラー（“ Err22 ”）を検知して，そのスパン校正動作を無効にします。

エラー（“ Err22 ”）が出て校正が実行されないなどの不都合が手分析法の違いに起因していたら，採用している手分析法に適合する基準感度を設定してください。

注）電流滴定法以外の手分析法を用いていても“ Err22 ”が検出されない場合には，基準感度を変更する必要はありません。

次に，基準感度設定のキー操作手順を示します。

操作手順		表示例
① ファンクションコード“ ４ ”を選びます。	→	002.62 μ A
② 【＞】キーで桁を選び，【∧】，【∨】キーで数値を設定します。	→	002.02 μ A
③ 【ENT】キーを押すと，設定されます。	→	0 0 2 . 0 0 μ A （表示全体が１回点滅）

基準感度値の設定許容範囲は，0.01 ～ 20.00 μ A/(mg/L)です。

基準感度を設定し直してスパン校正を実行させると，<MEAS.>モードのファンクションコード“ ９ ”で表示されるスロープ値が，新しく設定した基準感度を基に計算した値に書き替えられます。

なお，<MAINT.>モードのファンクションコード“ ｄ ”でスパン校正を実行させると，基準感度は自動的に更新されます。

設定する基準感度値が明確でない場合は，この機能を利用すると便利です。

(3)　加電圧の設定（ファンクションコード“ ５ ”）

電極間に印加する電圧を設定します。設定のキー操作手順を次に示します。

操作手順		表示例
①　ファンクションコード“ ５ ”を選びます。	→	-00.35 V
②　【＞】キーを押します。	→	-00.35 V （負の記号が点滅）
③　【＞】キーで桁を選び，【∧】，【∨】キーで数値を設定します。	→	-00.40 V （最終設定桁が点滅）
④　【ENT】キーを押し，入力します。	→	-００.４０ V （表示全体が１回点滅）

加電圧の設定許容範囲は，-1.50～1.50 Vです。範囲外の設定に対しては“ not ”が表示されるので，【＞】キーでこの表示を解除し，設定し直してください。

注１）　結合塩素対策型以外は，△0.35V に，結合塩素対策型は，+0.60V に設定してください。

加電圧を変更すると，指示値が安定するまでしばらく時間がかかります。<MEAS.>モードへの切り換えは，この点に留意して行ってください。

(4)　応答チェックのパラメータ設定（ファンクションコード“ ６ ”，“ ７ ”，“ ８ ”）

校正時およびプラトー特性採取時に自動的に実行される，安定性判断および応答異常検出のためパラメータを設定します。

表５－18 に，設定するパラメータを示します。なお，プラトー特性採取時には，応答異常の検出は行われません。

表５－18　応答チェックのパラメータ

ファンクションコード	設定内容	設定許容範囲
6	応答時間のリミット	0.1～10.0 分
7	指示安定検出の濃度値	0.01～2.00mg/L
8	指示安定検出の検出時間	2～180 秒

指示値の安定判断方法を，図５－８に示します。

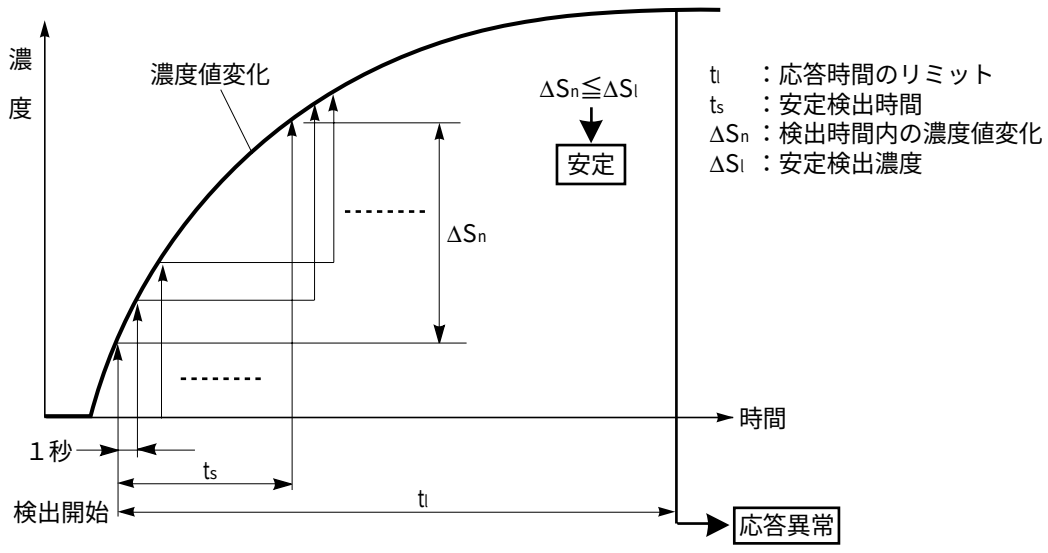


図５－８　指示値の安定判断方法

設定のキー操作手順は，各パラメータとも共通です。
次に，“ 応答時間のリミット ” 設定を例にして，手順を示します。

操作手順	表示例
① ファンクションコード “ ６ ” を選びます。	→ 0005.0（分）
② 【>】キーを押します。	→ 0005.0（分） （左端桁が点滅）
③ 【>】キーで桁を選び，【∧】，【∨】キーで数値を設定します。	→ 0006.0（分） （最終設定桁が点滅）
④ 【ENT】キーを押し，入力します。	→ 0006.0（分） （1 回表示全体が点滅）

設定許容範囲外の設定に対しては “ not ” が表示されるので，【>】キーを押してこの表示を解除し，設定し直してください。

(5) 《異常》時出力信号の設定（ファンクションコード “ ９ ”）

<MEAS.> モードにおける《異常》発生時のアナログ出力を，設定したプリセット値に固定することができます（プリセット値出力の選択については，(11)項を参照）。
プリセット値の設定は，出力レンジのスパンに対する％値で行います。
設定できるのは，-10 ～ 110％の範囲です。
次に，設定のキー操作手順を示します。

操作手順	表示例
① ファンクションコード “ ９ ” を選びます。	→ 00000％
② 【>】キーを押します。	→ 00000％ （左端桁が点滅）
③ 【>】キーで桁を選び，【∧】，【∨】キーで数値を設定します。	→ 00100％ （最終設定桁が点滅）
④ 【ENT】キーを押し，入力します。	→ 00100％ （1 回表示全体が点滅）

許容範囲外の入力に対しては “ not ” が表示されるので，【>】キーを押してこの表示を解除し，設定し直してください。

(6)　折れ線出力の設定（ファンクションコード“ A ”）

アナログ出力信号を折れ線で出力させることができます。出力レンジのスパン（mg/L）に対するここでの設定値（%）が，出力信号（DC4 － 20mA）のスパンの50%に対応して折れ点となります。設定範囲は，０～100%です。図５－９に，設定例を示します。

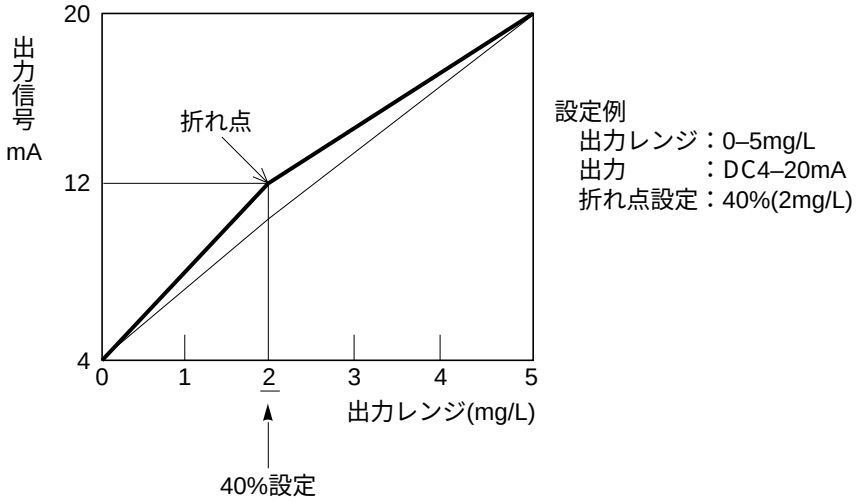


図５－９　折れ線出力の例

設定値を50%にした場合は，直線出力となります。また，０%または100%に設定すると，出力は，それぞれ図５－10のようになります。

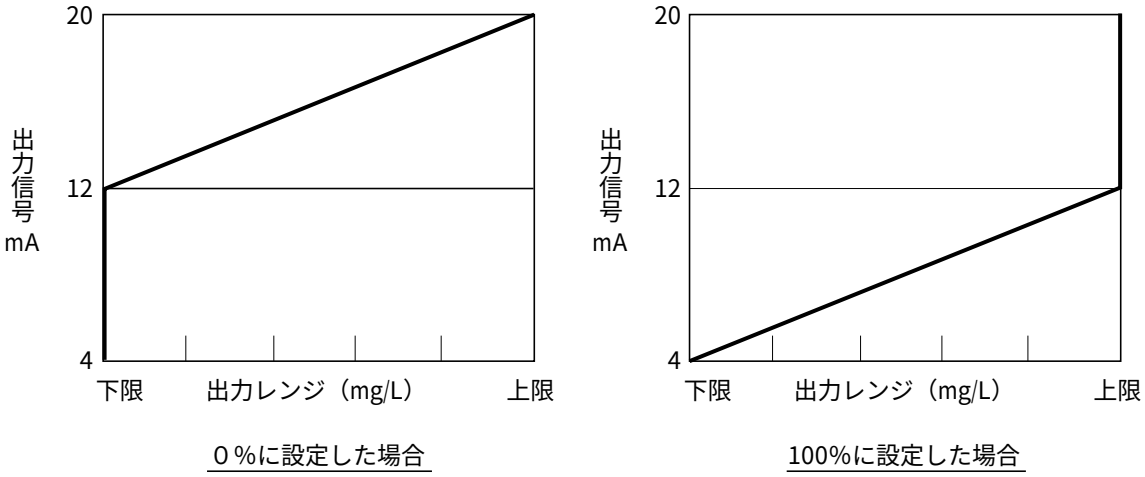


図５－10　折れ点設定０%および100%の場合の出力

次に，設定のキー操作手順を示します。

操作手順	表示例
①　ファンクションコード“ A ”を選びます。	→ 00050%
②　【>】キーを押します。	→ 00050% （左端桁が点滅）
③　【>】キーで桁を選び，【∧】，【∨】キーで数値を設定します。	→ 00040% （最終設定桁が点滅）
④　【ENT】キーを押し，入力します。	→ 00040% （１回表示全体が点滅）

設定範囲外の入力に対しては，“ not ”が表示されます。この表示を【>】キーを押して解除し，設定し直してください。

(7)　塩素濃度の上限警報値設定（ファンクションコード“ｂ”）

<PROGRAM.2>モードのファンクションコード“5.”で“上限警報機能の実行”が選択されている場合，残留塩素濃度値（指示値）が設定値を超えると“FAIL”ランプが点灯するとともに，<MEAS.>モードのときは《異常》接点信号が出ます。

上限警報値として設定できるのは，0.00～11.00mg/Lの範囲です。

設定のキー操作手順は，次のとおりです。

操作手順		表示例
①　ファンクションコード“ｂ”を選びます。	→	011.00mg/L
②　【＞】キーを押します。	→	011.000mg/L （左端桁が点滅）
③　【＞】キーで桁を選び，【∧】，【∨】キーで数値を設定します。	→	001.50mg/L （最終設定桁が点滅）
④　【ENT】キーを押し，入力します。	→	001.50mg/L （1回表示全体が点滅）

設定範囲外の入力に対しては，“not”が表示されます。【＞】キーを押してこの表示を解除し，設定し直してください。

(8)　液切れ検知開始濃度の設定（ファンクションコード“ｃ”）

出荷時は，0.10（mg/L）の値に設定してあります。

この場合，通常時の測定液残留塩素濃度値が0.10mg/Lであると，およそ10分の周期で約3分間の液切れ検知が行われ，検知動作中は出力信号がホールドされることになります。

もし，運転条件がこの場合に該当し，出力信号のホールドされることに支障がある場合は，設定値を変更してください。液切れ検知開始濃度値は，測定液残留塩素濃度値の50%程度の値とします。

次に，液切れ検知開始濃度値設定のキー操作手順を示します。

操作手順		表示例
①　ファンクションコード“ｃ”を選びます。	→	000.10mg/L
②　【＞】キーで桁を選び，【∧】，【∨】キーで数値を設定します。	→	000.05mg/L
③　【ENT】キーを押すと，設定されます。	→	000.05mg/L （表示全体が1回点滅）

設定許容範囲は，0.00～5.00mg/Lです。

なお，液切れ検知の動作については，「6.1.3」項を参照してください。

(9)　レンジ切換え方法(“ リモート / ローカル ”)の選択（ファンクションコード “ 1. ”, “ 2. ”）

アナログ出力には, “ 出力レンジ -1 ” と “ 出力レンジ -2 ” とがあります。そのいずれを出力させるかは,《リモート》または《ローカル》で選択します。

《リモート》を選択した場合は，接点入力の状態によって，出力されるレンジが決定します（図５－11参照)。

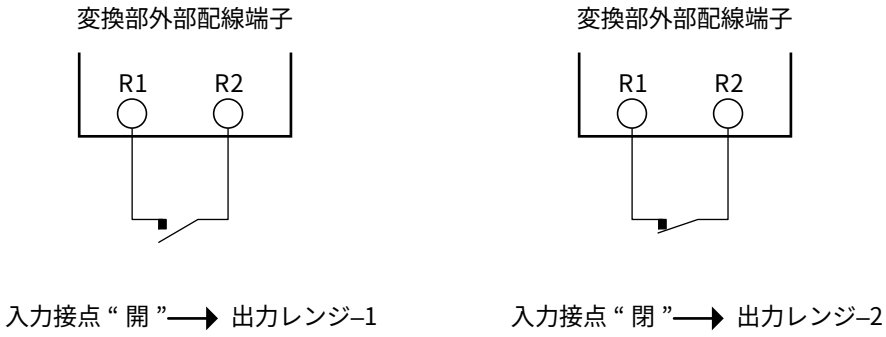


図５－11 《リモート》レンジ切換えの場合の接点入力と出力レンジ

《ローカル》の場合は, “ 出力レンジ -1 ” と “ 出力レンジ -2 ” のどちらを出力させるかを，ファンクションコード “ 2. ” で選択します。

- リモート / ローカルの選択操作

操作手順		表示例
① ファンクションコード “ 1. ” を選びます。	→	on （リモート）
		oFF （ローカル）
② 【>】キーを押すたびに，oN，oFF を交互に表示します。	→	on ↔ oFF
③ oN（リモート）または oFF（ローカル）を選びます。	→	oFF
④ 【ENT】キーを押し，入力します。	→	oFF（１回点滅）

- 《ローカル》における出力レンジの選択

操作手順		表示例
① ファンクションコード “ 2. ” を選びます。	→	_ _1 （レンジ１）
		_ _2 （レンジ２）
② 【>】キーを押すたびに，_ _1，_ _2 を交互に表示します。	→	_ _1 ↔ _ _2
③ _ _1（出力レンジ -1）または _ _2（出力レンジ -2）を選びます。	→	_ _2
④ 【ENT】キーを押し，入力します。	→	_ _2（１回点滅）

(10) 保守時出力信号ホールド“ 有無 ”選択（ファンクションコード“ 3. ”）

保守時（<MAINT.>モード，<PROGRAM.1>モードおよび<PROGRAM.2>モード）における，アナログ出力信号“ ホールド / ノーホールド ”の選択を行います。

次に，設定の操作手順を示します。

操作手順	表示例
① ファンクションコード“ 3. ”を選びます。	→ on （ホールド） oFF （ノーホールド）
② 【＞】キーを押すたびに，oN，oFF を交互に表示します。	→ on ↔ oFF
③ oN（ホールド）または oFF（ノーホールド）を選びます。	→ on
④ 【ENT】キーを押し，入力します。	→ on（１回点滅）

ここで設定した出力モードは，設定操作の直後から直ちに有効になります。

“ on（ホールド）”を選択した場合，出力がホールドされている間は“ HOLD ”ランプが点灯します。

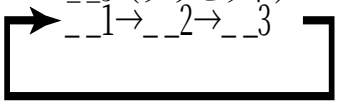
なお，ここで“ ノーホールド ”を選択しても，ファンクションコード“ 4. ”の「《異常》時出力モードの選択」で“ ホールド ”あるいは“ プリセット ”が選択してあれば，そちらが優先して働きます。

(11) 《異常》時出力信号モードの選択（ファンクションコード“ 4. ”）

異常が発生して“ FAIL ”ランプが点灯した場合のアナログ出力信号を，ホールド，ノーホールド，またはプリセットのいずれかの出力モードにすることができます。

ここで設定する出力モードは，《異常》接点信号が出力されているときに適用されます。

次に，出力モード選択のキー操作手順を示します。

操作手順	表示例
① ファンクションコード“ 4. ”を選びます。	→ _ _1（ホールド） _ _2 （ノーホールド） _ _3（プリセット）
② 【＞】キーを押すたびに，_ _1，_ _2，_ _3 を繰り返し表示します。	
③ _ _1（ホールド）_ _2（ノーホールド）または_ _3（プリセット）を選びます。	→ _ _3
④ 【ENT】キーを押し，入力します。	→ _ _3（１回点滅）

“ プリセット ”を選択すると，ファンクションコード“ ９ ”に設定してある出力値が有効となります。

なお，ここで“ ホールド ”または“ プリセット ”を選択すると，これらがファンクションコード“ 3. ”に設定してある出力モードより優先して働きます。

(12) 《自動ゼロ校正》の選択（ファンクションコード“ 5. ”）

自動ゼロ校正を行うかどうかの設定を行います。次に設定の操作手順を示します。

操作手順

① ファンクションコード“ 5. ”を選びます。

② 【＞】キーを押すたびに，on/oFF を交互に表示します。

③ on（自動ゼロ校正あり）または oFF（自動ゼロ校正なし）を選びます。

④ 【ENT】キーを押して入力します。

ここで設定した自動ゼロ校正モードは，設定操作直後から有効となります。

● 自動ゼロ校正モードを有効にした場合，以下*1，*2の条件下では24時間に1回ゼロ水を通水する，ゼロフラッシング機能が働きます（このとき指示値はホールドされます）。

これは活性炭フィルタの腐食を防ぐために設けてある機能です。

*1：自動ゼロ校正機能がONである。

*2：自動ゼロ校正周期が1日より長い（「7.2.3」項参照）。

(13) 使用する洗浄シーケンスの選択（ファンクションコード“8.”）

沈殿水用残留塩素計には1個の砂ろ過器が使用されています。この他に，特別仕様品では，2個の砂ろ過器が使用されています。

したがって，砂ろ過筒の洗浄は，1筒式の場合と2筒式の場合とは別個の洗浄シーケンスで実行されます（「5.3.5」項参照）。

このファンクションコードには，使用している残留塩素計の仕様により，砂ろ過器1筒式用または2筒式用のいずれか，該当する方の洗浄シーケンスをエントリしておきます。

ただし，工場出荷時すでに標準仕様品の1筒式をエントリしてあるので，通常，改めて行う必要はありません。

もし，エントリが必要な場合は，次の手順でキーを操作してください。

操作手順		表示例
① ファンクションコード“8.”を選びます。	→	_ _1（1筒式）
		_ _2（2筒式）
②【>】キーを押すたびに，_ _1，_ _2を交互に表示します。	→	_ _1 ↔ _ _2
③“_ _1”（1筒式）または“_ _2”（2筒式）を選びます。	→	_ _2
④【ENT】キーを押し，入力します。	→	_ _2（1回点滅）

<MEAS.>モードにすると，ここでエントリした方に該当する洗浄シーケンスが働きます。

ただし，ファンクションコード“A.”で砂ろ過筒洗浄機能が“oFF（停止）”と設定されている場合，洗浄シーケンスは働きません。

(14) 測定槽洗浄機能“実行/停止”の選択（ファンクションコード“9.”）

沈殿水用残留塩素計の場合は，洗浄水による測定槽と砂ろ過筒の自動洗浄を，設定されているシーケンスにもとづいて実行させることができます。

このファンクションコードには，測定槽洗浄の“実行/停止”を設定しておきます。

該当する仕様の残留塩素計の場合には，工場出荷時に洗浄が実行されるよう設定してあります。

通常は洗浄を実施するので，改めて設定し直す必要はありません。

もし，必要があって測定槽洗浄機能を停止する場合は，次の手順でキー操作してください。

操作手順		表示例
① ファンクションコード“9.”を選びます。	→	on （洗浄実行）
		oFF （洗浄停止）
②【>】キーを押すたびに，oN，oFFを交互に表示します。	→	on ↔ oFF
③ oN（実行）またはoFF（停止）を選びます。	→	oFF
④【ENT】キーを押し，入力します。	→	oFF（1回点滅）

(15) 砂ろ過筒洗浄機能“実行/停止”の選択（ファンクションコード“A.”）

このファンクションコードには，砂ろ過筒洗浄の“実行/停止”を設定しておきます。

ここで“oN（実行）”が選択されると，ファンクションコード“8.”で選択された洗浄シーケンスによって，砂ろ過筒の洗浄が実行されます。

該当する仕様の残留塩素計の場合には，工場出荷時には洗浄が実行されるよう設定してあります。通常は洗浄を実施するので，改めて設定し直す必要はありません。

もし，必要があって砂ろ過筒洗浄機能を停止する場合は，次の手順でキー操作してください。

操作手順		表示例
① ファンクションコード“A.”を選びます。	→	on （洗浄実行） oFF （洗浄停止）
② 【＞】キーを押すたびに，oN，oFFが交互に表示します。	→	on ↔ oFF
③ oN（実行）またはoFF（停止）を選びます。	→	oFF
④ 【ENT】キーを押し，入力します。	→	oFF（１回点滅）

(16) 液切れ検知機能“実行/停止”の選択（ファンクションコード“b.”）

測定槽に測定液が供給されず電極間がオープン状態になると，加電圧を変化しても拡散電流値は変化しなくなります。

本器は，このことを利用した液切れ検知機能を持っています（詳細は「6.1.3」項を参照）。

液切れ検知機能は<MEAS.>モードのときにだけ働き，液切れを検知すると“FAIL”ランプを点灯し，《異常》接点信号を出力します。

このファンクションコードには，液切れ検知機能の“実行/停止”を設定します。

工場出荷時には実行されるよう設定してあります。

停止させたい場合は次の手順でキーを操作してください。

操作手順		表示例
① ファンクションコード“b.”を選びます。	→	on （検知実行） oFF （検知停止）
② 【＞】キーを押すたびに，oN，oFFが交互に表示します。	→	on ↔ oFF
③ oN（実行）またはoFF（停止）を選びます。	→	oFF
④ 【ENT】キーを押して，入力します。	→	oFF（１回点滅）

(17) 残留塩素濃度の表示単位選択（ファンクションコード “ c. ”）

コンバータに表示される残留塩素濃度の単位を, “ mg/L ” または “ ppm ” のいずれかにすることができます。

工場出荷時には, “ mg/L ” の単位が表示されるよう設定してあります。

変更したい場合は，次の手順でキー操作を行い，設定し直しください。

操作手順		表示例
① ファンクションコード “ c. ” を選びます。	→	_ _1 （mg/L）
		_ _2 （ppm）
② 【>】キーを押すたびに，_ _1，_ _2 が交互に表示されます。	→	_ _1 ↔ _ _2
③ _ _1（mg/L），または _ _2（ppm）を選びます。	→	_ _2
④ 【ENT】キーを押し，入力します。	→	_ _2（１回点滅）

選択された単位は，残留塩素濃度値の表示時に，データの右側に現れます（図５－12 参照）。

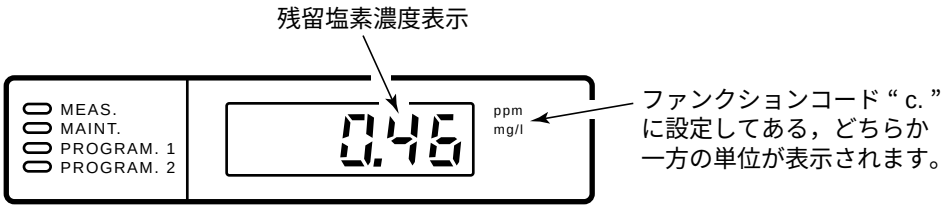


図５－12　残留塩素濃度の単位表示

(18) エアポンプ作動機能 “ 実行 / 停止 ” の選択（ファンクションコード “ d. ”）

エアパージ用エアポンプは，標準的に付加されます。

エアポンプ作動機能とは, <MEAS.>モード時においては常にエアポンプを動作状態におくようにした機能です。

従って，このファンクションコードで “ on（実行）” を設定すると，エアポンプの動作を停止させたまま <MEAS.> モードに切り換えても，エアポンプは自動的に動作状態となります。

エアポンプが付加している場合は，工場出荷時に “ on ” が設定してあるので，改めて設定する必要はありません。

“ oFF（停止）” にする場合は，次の手順でキー操作を行い，設定し直してください。

操作手順		表示例
① ファンクションコード “ d. ” を選びます。	→	on （実行）
		oFF （停止）
② 【>】キーを押すたびに，oN，oFF が交互に表示します。	→	on ↔ oFF
③ oN（実行）または oFF（停止）を選びます。	→	oFF
④ 【ENT】キーを押し，入力します。	→	oFF（１回点滅）

5.3.5　<PROGRAM.2> モードでのキー操作

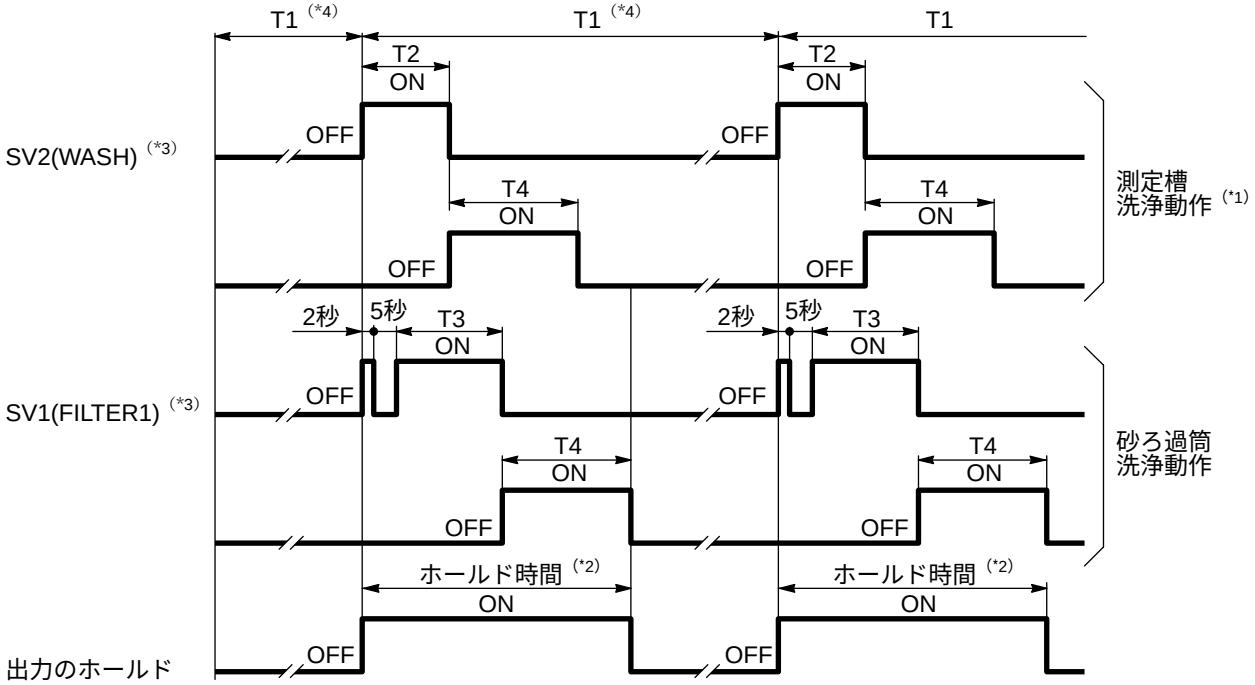
<PROGRAM.2> モードでは，「5.2.4」項の表５－６に示した，洗浄シーケンス動作の各時間設定と，一部の異常検出機能の “ 実行 / 停止 ” の選択を行います。

ファンクションコード “ １ ” ～ “ Ｆ ” →洗浄シーケンス動作の時間設定

ファンクションコード “ 1. ” ～ “ F. ” →異常検出機能 “ 実行 / 停止 ” の選択

(1)　砂ろ過器 “ １筒式 ” の洗浄シーケンスと時間設定
（ファンクションコード “ ４ ”, “ ５ ”, “ ６ ”, “ ７ ”）

図５－13 は，沈殿水用残留塩素計の場合に適用される，砂ろ過器 “ １筒式 ” の洗浄シーケンスです。



T1： 砂ろ過筒，測定槽洗浄周期
（残留塩素濃度測定時間）
T2： 測定槽洗浄時間
T3： 砂ろ過筒洗浄時間
T4： 緩和時間

(*1) 測定槽洗浄機能が停止状態の場合は，動作しません。
(*2) ホールド時間は，次のうちいずれか長い方の時間となります。
（T2＋T4）または（T3＋T4＋7秒）
(*3) (　)内は，該当する外部接続端子の名称です。
(*4) ファンクションコード “ 6 ” に設定してある，砂ろ過筒洗浄周期が該当します。
<MEAS.>モードに切り換わった直後のT1においては，洗浄動作は実行されません。

図５－13　砂ろ過器 “ １筒式 ” の洗浄シーケンス

洗浄シーケンスは，モードを <MEAS.> に切り換えた時点からスタートします。

洗浄が開始すると，アナログ出力は，洗浄開始直前の値でホールドされます。ホールドが解除されるのは，緩和時間の終了時点です。

なお，アナログ出力信号がホールドされている間は，“ HOLD ” ランプが点灯します。

洗浄中は“ WASH ”ランプが点滅します。また，図５－13に示した電磁弁 SV1，SV2 の動作に応じて，その電磁弁に対応する動作表示ランプが“ 点灯 / 消灯 ”します。

表５－19に，図５－13における洗浄シーケンスの各動作に適用される時間設定の許容範囲および出荷時の設定値を示します。

表５－19　砂ろ過器“ １筒式 ”洗浄シーケンスの設定時間

タイムチャートの記号	ファンクションコード	内　　容	設定許容範囲	出荷時の設定値
T1	6	砂ろ過筒，測定槽洗浄周期	0.1 ～ 24.0 時間	2.0 時間
T2	4	測定槽洗浄時間	0.1 ～ 25.0 分	1.0 分
T3	7	砂ろ過筒洗浄時間	0.1 ～ 25.0 分	1.0 分
T4	5	洗浄後の緩和時間	0.1 ～ 25.0 分	5.0 分

工事出荷時の設定値を変更する必要がある場合には，次の手順で設定し直してください。

操作手順	表示例
①　ファンクションコード“ ４ ”(“ ５ ”,“ ６ ”,“ ７ ”) を選びます。	→　0005.0（分）：例
②　【＞】キーを押します。	→　0005.0（分） （左端の桁が点滅）
③　【＞】キーで桁を選び，【∧】，【∨】キーで数値を設定します。	→　0005.5（分） （最終設定桁が点滅）
④　【ENT】キーを押し，入力します。	→　0005.5（分） （１回点滅）

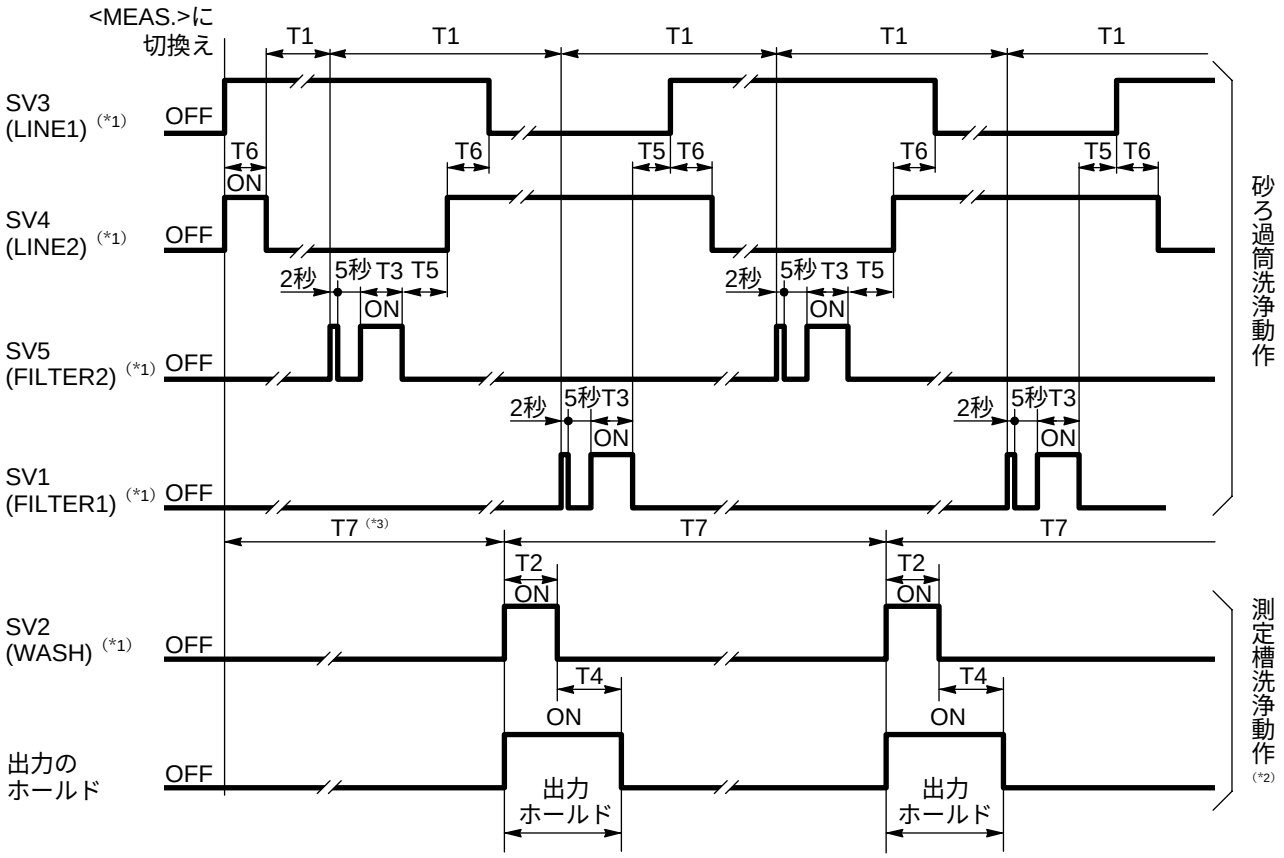
許容範囲外の入力に対しては，“ not ”が表示されます。
【＞】キーを押してこの表示を解除し，設定し直してください。

注) 洗浄中に自動ゼロ校正のタイミングになった場合には，自動ゼロ校正が優先されます。この場合，洗浄動作は自動ゼロ校正開始時の状態で保持され，洗浄シーケンスは実行されません。自動ゼロ校正中に洗浄シーケンスのタイミングになった場合には，洗浄シーケンスは実行されません。

(2)　砂ろ過器“２筒式”洗浄シーケンスと時間設定

(ファンクションコード“３”,“４”,“５”,“６”,“７”,“８”,“９”)

図５－14に特別仕様品に適用される，砂ろ過器“２筒式”の洗浄シーケンスを示します。



T1：砂ろ過筒洗浄周期
T2：測定槽洗浄時間
T3：砂ろ過筒洗浄時間
T4：緩和時間
T5：置換時間
T6：クロス時間
T7：測定層洗浄周期

(*1)（　)内は，該当する外部接続端子の名称です。
(*2) 測定槽洗浄機能停止の場合は，動作しません。
(*3) <MMEAS.>モードに切り換わった直後のT7においては
洗浄動作は実行されません。

図５－14　砂ろ過器“２筒式”の洗浄シーケンスタイムチャート

砂ろ過器“２筒式”洗浄シーケンスにおける，ろ過筒洗浄のシーケンスと測定槽洗浄のシーケンスとは，それぞれ独立して動作します。

洗浄シーケンスは，モードを<MEAS.>に切り換えた時点からスタートします。

測定槽洗浄が開始すると，アナログ出力は，洗浄開始直前の値でホールドされます。

ホールドが解除されるのは，緩和時間の終了時点です。なお，アナログ出力がホールドされている間は“HOLD”ランプが点灯します。

洗浄中は“WASH”ランプが点滅します。また，各電磁弁の動作に応じて，その電磁弁に対応する動作表示ランプが“点灯/消灯”します。

表５－20に，図５－14における洗浄シーケンスの各動作に適用される時間設定の許容範囲を示します。

表５－20　砂ろ過筒“２筒式”洗浄シーケンスの設定時間

タイムチャートの記号	ファンクションコード	内　　容	設定許容範囲	出荷時の設定値
T1	6	砂ろ過筒洗浄周期	0.1～24.0時間	0.5時間
T2	4	測定槽洗浄時間	0.1～25.0分	1.0分
T3	7	砂ろ過筒洗浄時間	0.1～25.0分	1.0分
T4	5	洗浄後の緩和時間	0.1～25.0分	3.0分
T5	8	置換時間 (*1)	0.1～25.0分	6.0分
T6	9	クロス時間 (*2)	0.1～25.0分	1.0分
T7	3	測定槽洗浄周期	0.1～24.0時間	1.0時間

(*1) 置換時間とは，洗浄後に砂ろ過器内の水を安定させる時間です。
(*2) クロス時間とは，測定液のラインを切り換えるときの重なり時間です。

工場出荷時に設定してある値を変更する必要がある場合は，次の手順で設定し直してください。

操作手順	表示例
① ファンクションコード“８”(“３”～“７”,“９”)を選びます。	→ 0006.0（分）：例
② 【>】キーを押します。	→ 0006.0（分） （左端の桁が点滅）
③ 【>】キーで桁を選び，【∧】，【∨】キーで数値を設定します。	→ 0007.0（分） （最終設定桁が点滅）
④ 【ENT】キーを押し，入力します。	→ 0007.0（分） （１回点滅）

許容範囲外の入力に対しては，“not”が表示されます。
【>】キーを押してこの表示を解除し，設定し直してください。

注) 洗浄中に自動ゼロ校正のタイミングになった場合には，自動ゼロ校正が優先されます。この場合，洗浄動作は自動ゼロ校正開始時の状態で保持され，洗浄シーケンスは実行されません。自動ゼロ校正中に洗浄シーケンスのタイミングになった場合には，洗浄シーケンスは実行されません。

(3)　異常検出機能 “ 実行 / 停止 ” の選択（ファンクションコード “ 4. ”, “ 5. ”）

次の２つの《異常》検出については，検出の “ 実行 / 停止 ” を選択することができます。

表５－21　異常検出機能の実行 / 停止

ファンクションコード	異常検出機能	許容範囲	初期値
4.	温度補償範囲オーバー	0.0 ～ 40.0℃	on (*1)
5.	残留塩素濃度上限警報	設定値以内 (*2)	on (*1)

（*1）on：検出実行　　oFF：検出停止

（*2）設定値は，<PROGRAM.1> モード，ファンクションコード “ b ” で設定します。

工場出荷時は oN（検出実行）となっているので，必要に応じ，次の手順で変更してください。

操作手順	表示例
①　ファンクションコード “ 4. ” (“ 5. ”) を選びます。	→ on （検出実行） oFF（検出停止）
②　【＞】キーを押すたびに，on，oFF が交互に表示されます。	→ on ↔ oFF
③　on（実行）または oFF（停止）を選択します。	→ oFF
④　【ENT】キーを押し，入力します。	→ oFF（１回点滅）

on（実行）に設定すると異常検出時に “ FAIL ” ランプが点灯し，<MEAS.> モードにおいては《異常》接点信号が出ます。

注）上記の《異常》の他，「液切れ検知機能」の “ 実行 / 停止 ” も選択可能です。
この指定は，<PROGRAM.1> モードのファンクションコード “ b. ” で行います。

6．変換部の動作機能

変換部の操作に係わる動作機能については，５章の変換部の操作でもその一部を説明しました。
本章では，それらのより詳細な説明と，その他の動作機能について説明します。

6.1　《異常》検出の動作

検出される《異常》の種類については，「5.3.3」項(8)などを参照してください。
ここでは，主な《異常》について，その検出動作を説明します。

6.1.1　濃度レンジオーバー（Err11）

“ 濃度レンジオーバー ”は測定液の残留塩素濃度が -0.5～11.0mg/L の範囲を超えた場合，また，測定回路系の異常などによって電流入力が所定の範囲を超えた場合に出るエラーです。

電流入力のチェックは“ Low ”および“ High ”の２つのレンジのいずれかにもとづいて行われ，それぞれ，-7.5～37.5 μ A，-20～70 μ A の範囲を超えた場合をエラーとしています。

“ Low ”または“ High ”のいずれが選択されるかは，“ 出力レンジ１ ”と“ 出力レンジ２ ”の２つの上限値のうちの，大きな方の値（mg/L）によって自動的に決定されます。

大きな方の上限値が 5.00mg/L 以下であれば電流入力レンジは“ Low ”が選択され，5.00mg/L を超えていれば“ High ”が選択されます。

なお，プラトー特性の採取時においては，設定する加電圧の値によって電流入力値が許容範囲を超えてしまうことがあります。

従って，プラトー特性採取時にはエラーコード“ Err11 ”の異常検出機能を停止して，《異常》を検出しないようにしています。

6.1.2　温度異常検出（Err12,Err24）

測定液の温度が温度補償範囲（0～40℃）を超えた場合や，電気回路系の異常などによって温度入力信号値がその温度に相当する許容範囲を超えた値になった場合にはエラーコード“ Err24 ”の《異常》が出ます。

また同様に，測定範囲（0～50℃）を超えると，エラーコード“ Err12 ”の《異常》が出ます。

なお，“ Err24 ”（温度補償範囲オーバー）の検出機能は，<PROGRAM.2>モードのファンクションコード“ 4. ”で“ 実行 / 停止 ”を選択することができます（「5.3.5」項参照）。

6.1.3　測定槽内液切れ（Err13）

<MEAS.> モードにおいて，測定槽内の水位が下がって電極間がオープン状態になると，エラーコード“ Err13 ”（測定槽内液切れ）の《異常》が出ます。

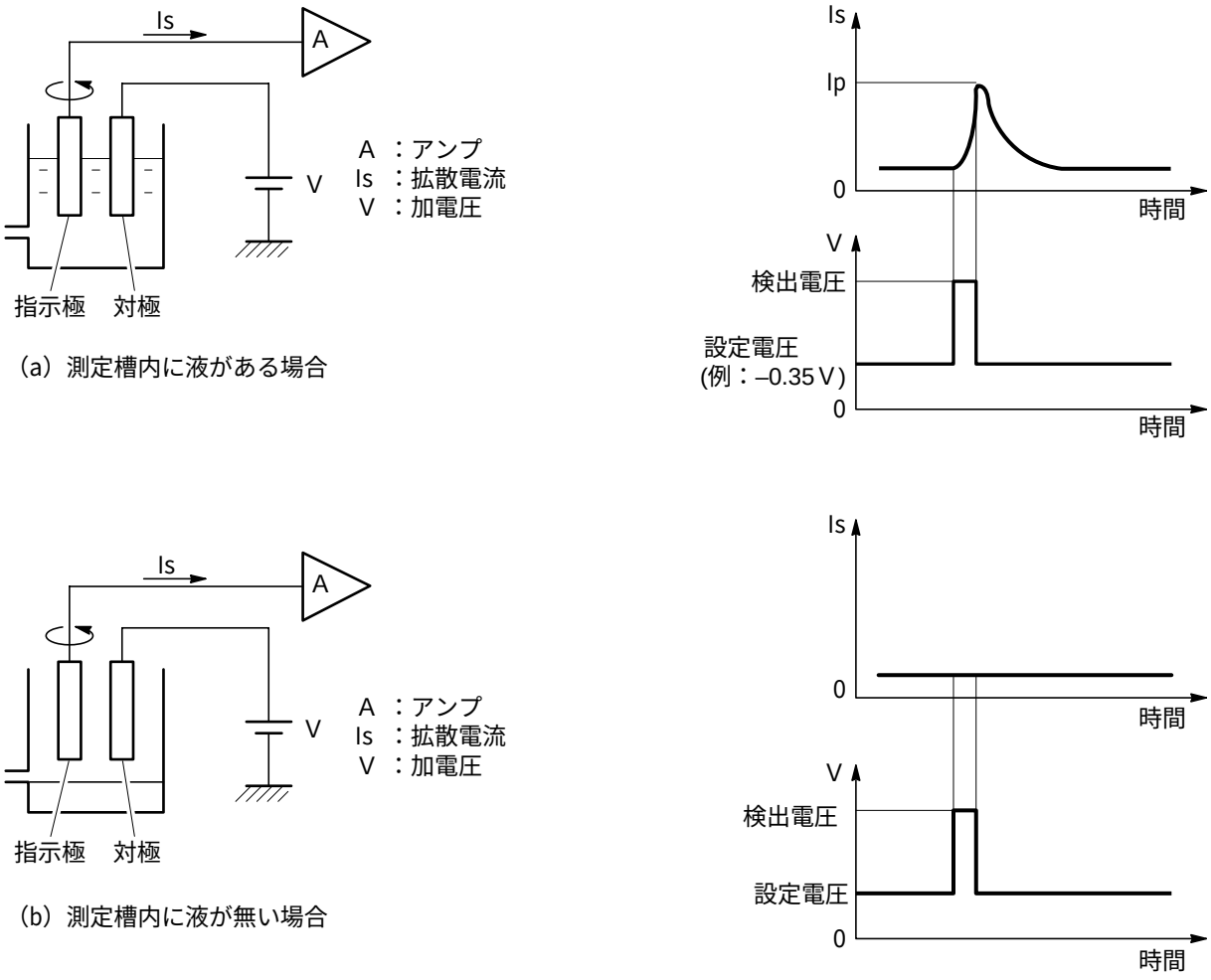
ただし，電源投入時の約２分間，この検出は機能は働きません。また，<PROGRAM.1> モードのファンクションコード“ b. ”で“ oFF（停止）”が選択されている場合も，この検出機能は働きません。

“ Err13 ”の検出原理は，測定槽内に測定液がなくなると残留塩素濃度指示値がほぼ０ mg/L の値を示すことを利用したものです。ただし，測定液の残留塩素濃度が０ mg/L に近い場合と液切れとを見分ける必要があるため，加電圧を変化させた場合の拡散電流値の変化状況も調べられます。

図６－１に，測定槽内に液がある場合とない場合との判別方法を示します。

残留塩素濃度の測定値が所定の値（<PROGRAM.1>モードのファンクションコード“ c ”に設定してある値）以下になると，図６－１のように加電圧が短時間だけ変化します。そして，この検出電圧によって拡散電流値が変化するかどうかが調べられます。

測定槽内に液がない場合には，拡散電流値は変化しません。測定槽内に液があり，電極間がオープン状態になっていない場合は，プラトー特性を示して拡散電流値が変化します。



（a）測定槽内に液がある場合

（b）測定槽内に液が無い場合

図６－１　測定槽の液切れ検出の原理

なお，検出電圧は，<MEAS.> モードにおいて濃度測定値が所定値（<PROGRAM.1> モードのファンクションコード“ c ”に設定してある値）以下になると，定期的（約 10 分間隔）に印加されます。

また，図６－２に示すように，拡散電流の変化時間が最小限になるよう，検出電圧が印加された後に逆電圧が加えられます。検出電圧と逆電圧が印加される検出動作の時間は数秒間です。この検出動作を含めて，その後の約３分間はアナログ出力がホールドされます（濃度の表示値は変化します）。

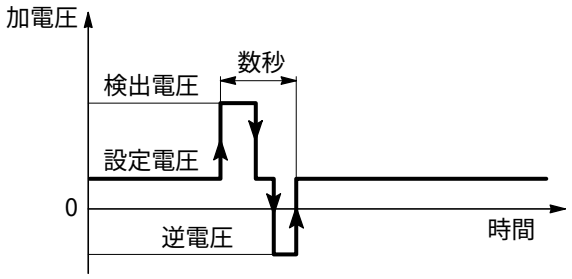


図６－２　検出電圧の波形

6.1.4　変換部異常（Err14,15,16,17）

変換部の回路やメモリの異常は，次の方法で検出されます。

(1) AD 回路異常（Err14）

温度入力回路の基準抵抗値と基準電圧値とを定期的にサンプルし，それらの値が所定の範囲内にあるかどうかをチェックします。そして，範囲を超えている値があるとエラーコード“ Err14 ”の《異常》を出します。

(2) メモリ比較異常（Err15）

設定値などの各データは，メモリ（EEPROM）内の２箇所に保存されます。

変換部の作動中は，定期的にその２箇所に保存されている各データが比較されます。そして，一致しないデータが検出された場合には，エラーコード“ Err15 ”の《異常》を出します。

(3) メモリの R/W（Read/Write）異常（Err16，Err17）

変換部に電源が投入された直後には，使用されているメモリ（RAM,EEPROM）がチェックされます。

RAM については，所定のデータの“ 書き込み ”と“ 読み出し ”を行って，両者が一致するかどうかを調べます。そして，一致しない場合には，エラーコード“ Err16 ”の《異常》を出します。

また，EEPROM については，２箇所に保存されているデータが一致していることをチェックして，もし，一致していない場合には，RAM のチェックと同様に，所定のデータの“ 書き込み ”と“ 読み出し ”を行って両者が一致するかどうかを調べます。そして，一致しない場合には，エラーコード“ Err17 ”の《異常》を出します。

これらの異常が検出されると，変換部は“ Err16 ”または“ Err17 ”のエラーコードを表示し，動作を停止します（キー操作ができなくなります）。

6.1.5　濃度設定上限値オーバー（Err25）

<PROGRAM.1>モードのファンクションコード“ｂ”に設定してある値を超えた残留塩素濃度測定値は，異常として扱われます。

<MEAS.>モードのときに設定値を超えたことが検知されると，エラーコード“Err25”の《異常》となり，接点信号が出力されます。

この接点出力は，“上限警報”として利用することも可能です。ただし，他の《異常》の接点出力と共用されているので，“上限警報”としての使用には，十分な注意を払ってください。

なお，この異常検出機能は，<PROGRAM.2>モードにおけるファンクションコード“5.”で“実行/停止”を選択することができます。

6.2　アナログ出力信号

アナログ出力信号は，出力レンジのスパンに対応したDC4－20mAです。

なお，アナログ出力は，出力レンジ（“出力レンジ-1”および“出力レンジ-2”）のスパンの-10%～110%まで出力可能です。

許容負荷抵抗値は550Ω以下です。

6.3　接点出力

変換部は，表６－１に示す，３種類の無電圧接点信号を出力する機能を備えてます。

表６－１　変換部の接点出力機能

用　　途	配線用端子の名称	接点の状態		
		電源OFF時	非動作時	動作時
《異常》接点信号	F1, F2（FAIL）	開	閉	開
《保守》接点信号	M1, M2（MAINT.）	閉	開	閉
《レンジ》接点信号	O1, O2（SUB OUT）	開	開(注)	閉(注)

（注）非動作時：レンジ１，動作時：レンジ２

表６－１における《保守》接点信号は，<MEAS.>モード以外の状態のときに出力します。

接点出力用リレーの接点容量を，表６－２に示します。配線端子には，この条件のいずれをも満たす負荷を接続してください。

表６－２　接点出力リレーの接点容量（抵抗負荷）

項　　目	DC負荷	AC負荷
最大許容電力	60VA	125VA
最大許容電圧	220Ｖ	250Ｖ
最大許容電流	２Ａ	２Ａ

6.4　接点入力

変換部は，表６－３に示す1種類の接点信号を入力し，その信号の求めに応じた動作を実行する機能を備えています。

注)《リモート》レンジ切換えの動作については，「5.3.4」項(9)を参照してください。

表６－３　変換部の接点入力機能

用　　途	接続端子の名称	接点入力の判定	
		OFF	ON
《リモート》レンジ切換え	R1, R2（RANGE）	入力抵抗 100k Ω以上	入力抵抗 200 Ω以下

6.5　データのバックアップおよび再通電時の動作

設定データなどは，EEPROMへ保存されます。また，現在の運転モードとファンクションコードは，RAMに記憶されます。RAMに記憶されたメモリは，コンデンサで約30～60分間バックアップされます。従って，変換部への電源供給を一時的に停止しても，再通電をバックアップ時間内に行えば，電源OFF直前の運転モードとファンクションコードの状態はそのまま保持されます。ただし，実行途中の動作は継続されず，そのファンクションコードにおける最初の状態に戻ります。

バックアップ時間が経過した場合は，再通電時に<MEAS.>モードのファンクションコード“ １ ”(残留塩素濃度表示）の状態となります。また，沈殿水用残留塩素計の場合において測定槽/砂ろ過筒洗浄を実行させているときは，洗浄シーケンスがスタート点から動作を始めます。洗浄機能を停止しているときは，電磁弁SV3（特別仕様品にだけ付加）を除く全ての電磁弁がOFFとなります。

回転白金電極を回転させるセルモータ, および定量ポンプは, 再通電時にどのような運転モードになっても，必ずON状態になります。

表６－４に，再通電時における，セルモータ・定量ポンプ・電磁弁（SV1～SV6）などの動作状態を示しておきます。

表６－４　再通電時におけるポンプ，電磁弁などの動作状態

機器の名称/記号	<MEAS.> モード		<MEAS.> モード以外	
	浄水用，沈殿水用	特別仕様品	浄水用，沈殿水用	特別仕様品
セルモータ	ON	ON	ON	ON
定量ポンプ	ON	ON	ON	ON
エアポンプ (*1)	ON/OFF	ON/OFF	ON/OFF	ON/OFF
SV1(FILTER 1)	OFF	OFF	OFF	OFF
SV2(WASH)	OFF		OFF	OFF　OFF
SV3(LINE 1)	OFF	ON	OFF	ON
SV4(LINE 2)	OFF	ON	OFF	OFF
SV5(FILTER 2)	OFF	OFF	OFF	OFF
SV6(SAMPLE/ZERO)	OFF	OFF	OFF	OFF

(*1) エアポンプは，<PROGRAM.1>のファンクションコード“ d. ”で“ oFF ”が選択されている場合に限り，OFFとなります。

「6.1」項で説明した《異常》関連の情報も，運転モードおよびファンクションコードと同様にRAMに保存されます。

従って，《異常》発生時に停電した場合でも，バックアップされている時間内に再通電されれば“ FAIL ”ランプが点灯し，<MEAS.> モードならば《異常》接点信号が出力されます。

停電がバックアップ時間を過ぎたときは，保存されていた《異常》はリセット（異常なしの状態）されます。

ただし，一旦リセットされても，異常となった原因が取り除かれていないと，再度，《異常》が検出され，“ FAIL ”ランプが点灯します。

7．校　正

校正ではスタートアップ時や，しばらく運転を停止した後の運転再開時に，また，運転中も定期的（１ヶ月に１度程度）に実施します。

本章では，校正の実施に際して行う“ 慣らし運転 ”と，校正の要領について説明します。

7.1　慣らし運転

校正の実施に際しては，原則として,“ 慣らし運転 ”を行います。なお，スタートアップ時や，しばらく運転を停止した後，また，<MEAS.>モードのファンクションコード“ ８ ”,“ ９ ”で表示される値が基準値から大きくずれ込んでいる場合の校正に当たっては，必ず行うようにしてください。

“ 慣らし運転 ”は，まず，回転白金電極の研磨から始めます。研磨の要領は,「4.3.10」項に準じてください。

研磨した回転白金電極を取り付けたら【CELL】キーを押し，この電極を回転させてください。そして，<MAINT.>モードにしたまま，残留塩素計を動作させておきます。

校正は，この“ 慣らし運転 ”を 30 分程度続けてから行います。

沈殿水用残留塩素計を使用している場合, 砂ろ過器内のろ砂が新品の時には, 測定中の塩素がろ砂に吸着し，指示に誤差を生じることがあります。

スタートアップ時や，ろ砂の交換時は２～３時間程通水し指示が安定した後，校正を行います。

さらに，１日程度通水し，ろ砂の吸着が完全に安定した後，再度校正を行ってください。

7.2　ゼロ点校正

残留塩素計のゼロ点を校正する方法には,“ 入力回路オープン法 ”と“ 塩素不含水測定法 ”とがあります。自動ゼロ校正を行う場合には，活性炭フィルタを用いた塩素不含水で行います。

“ 入力回路オープン法 ”は電極を空気中にさらして指示極（回転白金電極）と対極との間に電流が流れないようにして行う校正方法です。また,“ 塩素不含水測定法 ”は，塩素の含まれていない水を用いて行う校正方法です。

一般的には簡便な入力回路オープン法でゼロ点校正を行います。ただし，0.1mg/L といった微少の残留塩素量を常時測定するときは，塩素不含水測定法でゼロ点校正を行います。また，結合塩素対策型の場合も，塩素不含水でゼロ点校正を行います。

7.2.1　入力回路オープン法によるゼロ点校正

入力回路オープン法でのゼロ点校正は，次の要領で行います。

① <MAIT.>モードで【CELL】キーを押し，回転白金電極の回転を止めてください。
電極の回転が停止状態にあるときは,“ CELL ”ランプが消灯しています。
次に，電極機構部を測定槽から取り外した状態にします（図４－６参照）。

② ファンクションコードを“ １ ”にしてください。
このコードの内容は,「ゼロ点校正」です。

③ 校正動作を開始させます。【ENT】キーを押してください。
校正動作中は,“ CAL ”ランプが点滅します。校正は，測定値の安定度が自動チェックされ，所定の条件（「5.3.4」項(4)参照）を満たすまでに安定した時点で行われます。
校正が実行されると，データ表示部に表示されている値が１回点滅し，同時に点滅していた“ CAL ”ランプが消灯します。

④ 電極機構部を元どおりに測定槽へ取り付けてください。
また,【CELL】キーを押して，回転白金電極を回転させてください。

7.2.2　塩素不含水測定法によるゼロ点校正

塩素不含水測定法によるゼロ点校正は,次の要領で行います。なお，電極機構部は，測定層に取り付け，さらに，回転白金電極を回転させておきます。

① 測定水を活性炭に通して作った 2 ～ 3L 程度の塩素不含水を，適当な容器に入れて準備してください。
また，この塩素不含水を残留塩素計に供給するためのチューブ（φ６×φ４ mm）も準備します。

② 塩素不含水入りの容器を，液面が図７－１に示す条件を満たすようにセットしてください。

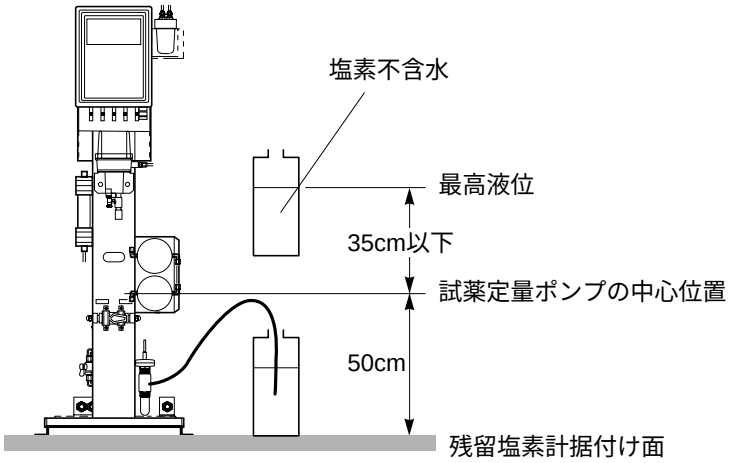


図７－１　塩素不含水の液面レベル

③ 残留塩素計の標準液配管接続口（Rc1/4 ねじ）に，塩素不含水供給用のチューブを接続してください。チューブのもう一方の先端は，塩素不含水の中に入れておきます。

④ “ 測定液 / 標準液 ” 切換えバルブを “ 標準液 ” 側に切り換え，塩素不含水を検出部に送ってください。
測定値は，通常５～ 10 分程度で安定します。

⑤ モードが <MAINT.> になっていることを確認し，ファンクションコードを “ １ ” にしてください。
このコードの内容は,「ゼロ点校正」です。

⑥ 校正動作を開始させます。【ENT】キーを押してください。
校正動作中は, “ CAL ” ランプが点滅します。校正は，測定値の安定度が自動チェックされ，所定の条件を満たすまでに安定した時点で行われます。
校正が実行されると，データ表示部に表示されている値が 1 回点滅し，同時に点滅していた “ CAL ” ランプが消灯します。
なお，校正後もしばらくの間塩素不含水を流して，指示値が 0 ppm の値を安定に保つことを確認してください。

⑦ 以上でゼロ点校正は終わりです。

塩素不含水供給用チューブはそのまま接続しておき，引き続き，スパン校正を行います。

7.2.3　塩素不含水測定法による自動ゼロ点校正

活性炭フィルターを用いて，自動ゼロ校正を行います。設定は次の要領で行います。

① <PROGRAM.1> モードのファンクションコード“ 5. ”で自動ゼロ校正機能の“ 実行（ON）”を選択します。
デフォルトは自動ゼロ校正停止（OFF）になっています。

② <PROGRAM.2> モードのファンクションコード“ A ”“ b ”“ c ”で自動ゼロ校正シーケンスを設定します。
A：自動ゼロ校正周期の設定，b：自動ゼロ校正準備時間の設定，c：自動ゼロ校正後緩和時間の設定となっています。
デフォルトはA：自動ゼロ校正周期；10日（注：「7.2.3(1) ゼロフィルタフラッシング機能」参照），b；自動ゼロ校正準備時間；10分，c：自動ゼロ校正後緩和時間；10分となっています。

自動ゼロ校正が始まると，アナログ出力がホールドされ，“ HOLD ”ランプが点灯，また“ CAL ”ランプが点滅します。同時にSV6がON（ゼロ水側）になり，校正準備時間待ちます。測定値がゼロ近傍の値となり，安定していることが確認された後，「ゼロ」の値を書き変えます。安定性確認の手法は，手動校正と同じ判定基準です。校正が終了したら，SV6はOFF（測定水側）となり，そのままゼロ水が測定水に置換されるまで緩和時間だけ待ちます。アナログ出力のホールドが解除，“ HPLD ”ランプ，“ CAL ”ランプが消灯されます。

注1) 自動校正中に<MEAS>モード以外のモードにモードが変更された場合は，自動校正を中断します。中断後直ちにアナログ出力のホールドを解除，“ HOLD ”ランプの消灯，“ CAL ”ランプを消灯します。また，このとき枚正周期タイマカウンタはリセットされます。

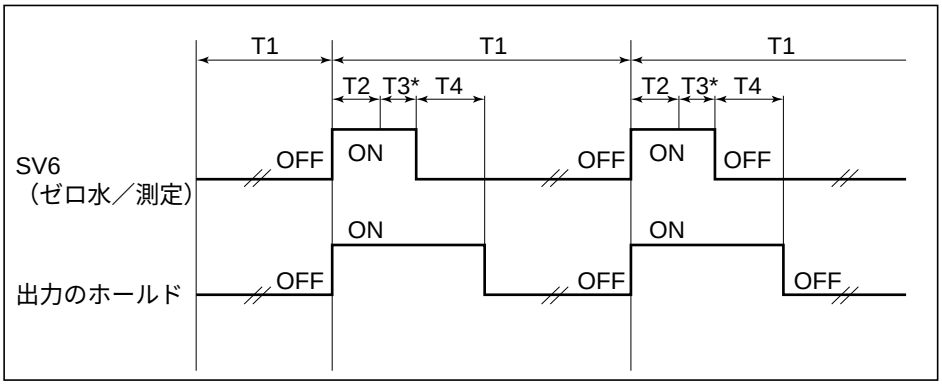
注2) 【FUNC】キーは，自動校正中も有効です（自動ゼロ校正シーケンスに影響を与えません）。

注3) 以下の状態の場合，校正周期のタイマが0からカウント開始されます。
・起動時に自動ゼロ校正がONだったとき。
・自動ゼロ校正をONに設定したとき。
・自動校正周期が変更されたとき（自動ゼロ校正ONのときのみ）。

注4) タイマは運転モードにかかわらずカウントし続けます。

注5) 自動ゼロ校正は<MEAS>モードのときのみ実施されます。その他のモードのときに自動ゼロ校正の時間になった場合は，その回の校正は1回キャンセルされます。内部タイマはリセットされ，その後カウントが開始されます。

注6) 自動ゼロ校正中に自動洗浄の時間になった場合は，その回の自動洗浄はキャンセルされます。自動洗浄中に自動ゼロ校正の時間になった場合は，自動洗浄を中断し自動ゼロ校正を開始します。このとき，SV3，SV4を切り換えるシーケンスはそのまま続行されますが，自動ゼロ校正に影響はありません。



T1：自動ゼロ校正周期
T2：自動ゼロ校正準備時間
T3：ゼロ校正時間
T4：自動ゼロ校正緩和時間

* ゼロ校正時間は校正の状態により変化する
（最大時間＝応答時間のリミット値）

図７－２　自動ゼロ校正のシーケンス

(1) ゼロフィルタフラッシング機能

活性炭フィルタの腐食を防ぐために起動する機能です。以下の条件を満たした場合に有効となります。

① 自動校正機能が ON である。

② 自動校正周期が１日より長い。

(2) フラッシングの周期およびシーケンス

24 時間に１回です（固定)。

フラッシングが開始されると，アナログ出力がホールドされ，“ HOLD ” ランプが点灯します。

自動ゼロ校正の準備時間だけゼロ水が通水された後，自動ゼロ校正の緩和時間だけ測定水が通水されます。

終了すると，アナログ出力のホールドは解除され，“ HOLD ” ランプは消灯します。

ゼロフィルタフラッシング周期のタイマを起動／停止するタイミングは以下の通りです。

① 起動する場合

・電源 ON 時にゼロフィルタフラッシングの起動条件を満たす場合

・自動ゼロ枚正周期が１日を越えるときに自動校正機能を ON した場合

・自動校正機能を ON 時に自動ゼロ校正周期が１日を越えるように変更された場合

＊タイマ起動時には，カウンタはリセットされます。

② 停止する場合

・ゼロフィルタフラッシングタイマ ON のときに，自動校正機能を OFF に変更した場合

・ゼロフィルタフラッシングタイマ ON のときに，自動ゼロ校正周期を１日以下に変更した場合

注 1) ゼロフィルタフラッシング中に<MEAS>モード以外のモードに変更された場合は，ゼロフィルタフラツシングは中断されます。中断後直ちにアナログ出力のホールドを解除，“ HOLD ”ランプを消灯します。また，このときゼロフィルタフラッシング周期タイマカウンタはリセットされます。

注 2) ゼロフィルタフラッシング中に【FUNC】キーを押した場合は，ゼロフィルタフラッシングはそのまま継続されます。また，選択したアイテムはそのまま表示されます。

注 3) ゼロフィルタフラッシング中に自動ゼロ校正が始まった場合，ゼロフィルタフラッシングは中断されます。

注 4) 自動ゼロ校正中にゼロフィルタフラッシングの時間が来た場合，そのゼロフィルタフラッシングは実行されません。

注 5) ゼロフィルタフラッシング中に自動洗浄の時間になった場合，そのゼロフィルタフラッシングは続行されます。自動洗浄は実行されません。

注 6) 自動洗浄中にゼロフィルタフラツシングの時間が来た場合，自動洗浄は中断され，ゼロフィルタフラッシングが実行されます。

注 7) ゼロフィルタフラツシングは<MEAS>モードのときのみ実施されます。その他のモードのときにゼロフィルタフラツシングの時間になった場合は，そのゼロフィルタフラッシングは実行されません。タイマは，リセット後カウントは続けられます。

7.3　スパン校正

スパン校正は，使用している出力レンジの80%近傍の残留塩素濃度を持つ校正用標準液を用いて行います。

市販の次亜塩素酸ナトリウム（NaCℓO）溶液を純水で希釈して，出力レンジの80%近傍の残留塩素濃度が得られるよう調整してください。

校正用標準液は，２～３Ｌ程度必要です。

スパン校正は，次の要領で行います。

① 調整した校正用標準液を2～３Ｌ程度，適当な容器に入れて準備してください。

② 残留塩素計に校正用標準液を供給します。

校正用標準液の入った容器を，図７－１に準じてセットしてください。また，ゼロ点校正時に標準液配管接続口に接続したチューブの先端を，校正用標準液の中に入れてください。これで，校正用標準液が検出部に送られます（念のため，“測定液/標準液”切換えバルブが“標準液”側に切り換わっていることを確認してください）。

データ表示部に表示されている測定値は，通常，５～10分間程度で安定します。

③ 表示されている測定値がほぼ安定したら，モードが<MAINT.>であることを確認して，ファンクションコードを“２”にします。

このコードの内容は，「スパン校正」です。

④ 校正用標準液の残留塩素濃度値を設定します。

まず，校正用標準液の残留塩素濃度を手分析によって測定してください。

原則として，測定は電流滴定法（AT法）で行います。

注）当社では，電流滴定法を採用して校正を行っています。

標準液の残留塩素濃度を測定したら，できるだけ速やかに設定操作を行います。

【＞】キーを押すと表示値の最上位の桁が点滅し，入力が可能になります。【＞】キーで数値を変更する桁を選び，【∨】キー，【∧】キーで数値を変更してください。

⑤ 表示値を校正用標準液の残留塩素濃度値に一致させたら，スパン校正を実行させます。

【ENT】キーを押してください。校正動作中は，“CAL”ランプが点滅します。

校正は，測定値の安定度が自動チェックされ，所定の条件を満たすまでに安定した時点で行われます。

校正が実行されると，データ表示部に表示されている値が1回点滅し，同時に点滅していた“CAL”ランプが消灯します。

⑥ 以上でスパン校正は終わりです。

校正作業に使用したチューブを外し，“測定液/標準液”切換えバルブを“測定液”側に切り換えてください。

スパン校正においてエラーメッセージ“Err22”の《異常》が検出された場合，この校正動作は無効となります。校正用標準液の残留塩素濃度を正しくエントリすることに留意して，再度，スパン校正を行ってください。

なお，“Err22”は，基準感度に対する実測感度の比が，0.5未満の場合に検出されます。

出荷時に設定してある基準感度は，電流滴定法にもとづく“2.62 μA/mg/L at 20℃の値です。

電流滴定法以外の手分析法（比色法，ヨウ素滴定法など）で標準液の残留塩素濃度を測定している場合において，より正確に測定してもスパン校正が実行されないときは，採用している手分析法に適合するよう基準感度を変更してください。

基準感度の変更方法には,所定の基準感度値をマニュアルでエントリする方法と,スパン校正操作を行って自動的に変更させる方法の２つがあります。

基準感度値をマニュアルでエントリする場合は，<PROGRAM.1>モードのファンクションコード“４”を指定します。エントリのためのキー操作は，「5.3.4」項(2)を参照して行ってください。

自動的に変更させる場合は，<MAINT.>モードのファンクションコード“ｄ”でスパン校正を行ってください（「5.3.3」項(3)を参照）。

8. 保　守

本章では，良好な運転状態を維持させるために行う，点検・保守について説明します。
万一，動作などに異常が生じた場合の処置については，９章を参照してください。

8.1　点検・保守項目と周期

良好な運転状態を維持させるための , 主な点検・保守項目と推奨する実施周期を示します。なお，実施周期は，個々の運転状態の合せて定めてください。

表８－１　点検・保守項目と実施周期

点検・保守項目	実施周期（推奨）
試薬の補充	適時
回転白金電極の研磨	１回 / １ヶ月
ガラスビーズの洗浄	１回 / ３ヶ月
ガラスビーズの交換	１回 / １年
校正	１回 / １ヶ月
定量ポンプ駆動部への注油	１回 / １ヶ月
定量ポンプ内ベロフラムと弁シートの交換	１回 / ６ヶ月
定量ポンプ吐出流量の確認	定量ポンプ内ベロフラム交換時
ろ砂の点検	「8.9」項参照
電極機構部の点検 ● ブラシおよびスリップリング ● 駆動ベルト ● 従動軸アセンブリ ● モータ / ギアヘッド	「8.10」項参照
活性炭フィルタ・エレメント	１回／年

8.2　試薬の補充

試薬は，２～2.4L/ 日の割合で消費します。試薬タンク内の試薬が残り少なくなったら，「4.2.1」項に準じて調製した試薬を補充してください。

なお，試薬の補充は，通常，別のタンクで調製したものを試薬タンクに移す方法で行います。もし，じかに試薬タンクで調製する場合は，残っていた試薬量を考慮して，できるだけ正確に純水を加えるようにしてください。

また，調製の際は忘れずに，操作パネルの【PUMP】キーを押して，定量ポンプの動作を停止させてください。

8.3　回転白金電極の研磨

運転時に回転白金電極は 600rpm（50Hz の場合）で定速回転しており，その電極面（白金極）は常にガラスビーズで磨かれています。ただし，汚れの付着を完全に防ぐことはできないので，時間の経過とともに僅かずつ汚れの量は増加します。

白金面の汚れは測定誤差となり，その汚れの量に応じて計測誤差も増大するので，測定誤差が許容値を超えないうちに白金面を研磨剤（アルミナ）で磨き，汚れを除去する必要があります。

研磨の必要頻度は，数ヶ月ごとで良い場合もあるなど，測定液の水質によって異なります。原則として，１ヶ月に１回の割合で行うことをお勧めします。

なお，研磨の要領は，「4.3.10」項に準じてください。また，研磨を行ったときは，校正も行ってください。

8.4　ガラスビーズの洗浄，および測定槽の掃除

ガラスビーズに汚れが付着していると，研磨の効果が薄れ，回転白金電極は汚れやすくなります。

定期的に，ガラスビーズの洗浄を行ってください。また，同時に，測定槽も掃除してください。

作業は，次の要領で行います。

① <MAIT.> モードで【CELL】キーを押し，回転白金電極の回転を止めてください。電極の回転が停止すると，“ CELL ” ランプが消えます。

② 検出部の電極機構部を取り外します。

測定槽部分のブラケットに電極機構部を固定している２本のねじを緩めて，電極機構部を持ち上げます。

③ ガラスビーズを入れたまま，ゴムパッキンごとビーズケースを測定槽から取り外してください。ゴムパッキンは，きつめに装着されているので，破かないよう注意してください。

④ 測定槽を掃除します。

測定槽部に付着している汚れを，中性洗剤をつけたブラシなどでよく落とし手ください。マンガンや鉄が付着している場合は，希塩酸で洗浄します。汚れを落としたら，洗剤などを，水で十分に洗い流してください。

注）測定槽の洗浄には，有機溶剤を使用しないでください。透明感が失われたり，ひび割れが起きたりします。

⑤ ガラスビーズを他の容器に移し，希塩酸で汚れを落としてください。汚れを落としたら，十分に水洗いしておきます。

⑥ ビーズケースおよびゴムパッキンを洗浄します。

④項において行った測定槽の掃除に準じて掃除してください。

注）ゴムパッキンは長期間使用すると白濁することがあります。白濁していても，使用上，問題ありません。

⑦ ビーズケースを，ゴムパッキンにセットしてください。また，洗浄したガラスビーズをビーズケースに戻してください。

なお，ビーズの粒径が，使用前のビーズの粒径（φ 1.7 ～φ 2.3mm）より目立って小さくなっていたら，新しいガラスビーズと交換してください。

注）ガラスビーズは，長期間使用するとビーズ自体が摩耗して，回転白金電極を研磨する能力が低下します。

１年ごとに交換することをお勧めします。

なお，ガラスビーズは，回転白金電極を挿入しない状態で，ケースにある１番下のスリット位置まで入っているのが最適です（摩耗によって容積の減った分だけ補充する方法では，研磨する能力は回復されません）。

⑧ 電極機構部を元に戻し，２本のねじでブラケットに固定してください。

⑨ 電源スイッチを入れ，運転を再開してください。

8.5　校　正

回転白金電極の研磨を行った場合は，７章で説明した要領でゼロ点およびスパンを校正してください。

なお，運転当初においては，校正を１，２週間に１回の頻度で行い，回転白金電極の汚れ具合などを把握しておくと，適確な保守周期を定めるための参考になります。

8.6　定量ポンプ駆動部への注油

注油は図８－１に示す，レバー支持ブロックの軸受部にだけ施します。

付属の潤滑油（エンジンオイル）を，それぞれのブロックの注油口から２，３滴程度注油してください。

注油は１ヶ月に１回程度の割合で実施します。

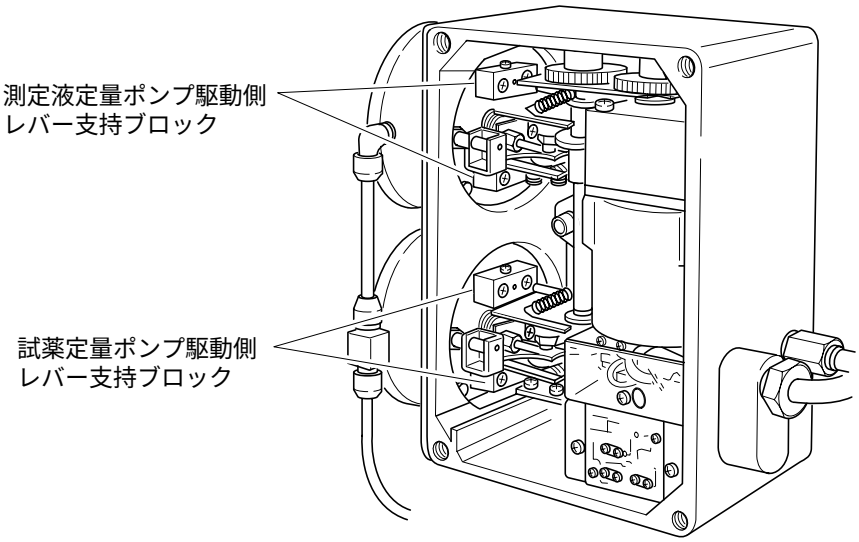


図８－１　定量ポンプ駆動部

8.7　定量ポンプ内ベロフラムと弁シートの交換

定量ポンプ内のベロフラムと弁シートは，特に異常がない場合においても，原則として，６ヶ月に１回の割合で新しいものと交換します。

図８－２に，定量ポンプの構造を示します。

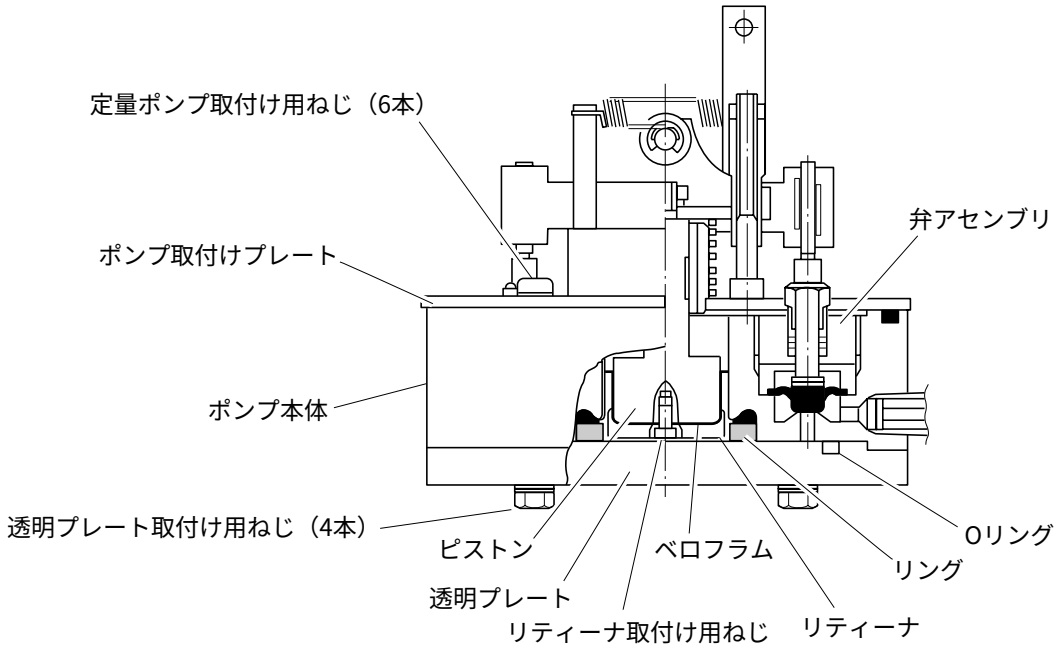


図８－２　定量ポンプの構造

8.7.1　ベロフラムの交換

ベロフラムの交換作業は，次の要領で行います。

① 【PUMP】キーを押して，定量ポンプの動作を停止させてください。また，試薬が試薬タンクから流出しないよう処置してください。

② 定量ポンプの透明プレートを取り外します。
前面にある透明プレート取付用ねじ４本を取り外します。

③ ベロフラムのフランジ部を押さえているリングを取り外します。

④ ピストンにねじ止めされているリティーナを取り外します。

⑤ 使用中のベロフラムを取り除き，新しいベロフラムを取り付けます。
取り付けは，まず，ベロフラムのフランジ部をリングで押さえます。そして，付属のベロフラム取付け用治具を使用し，ピストンに被せるようにベロフラムを折り込んでください（図８－３を参照）。

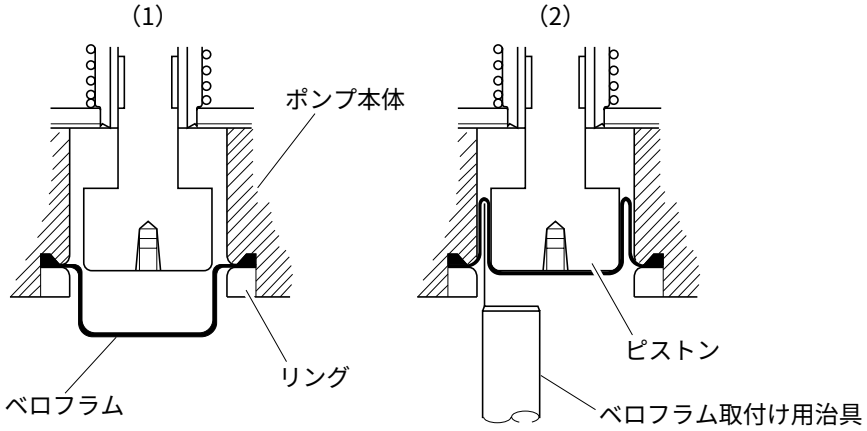


図８－３　ベロフラムの取付け要領

⑥ 分解した部品を，元どおりに組み込んでください。

8.7.2　弁シートの交換

交換作業は，次の要領で行います。

① 定量ポンプをポンプ取付けプレートごと取り外します。

まず，【PUMP】キーを押して定量ポンプの動作を停止させてください。

次に，測定液定量ポンプの吐出側継手に接続してある配管，および試薬定量ポンプの吸引側継手と吐出側継手に接続してある配管を外してください。そして，ポンプ取付けプレートを固定している定量ポンプ取付け用ねじ６本を取り外します。

なお，配管を外す際には，試薬が試薬タンクから流出しないよう処置してください。

② 定量ポンプを，透明プレートから取り外します。

まず，「8.7.1」項に準じて，ベロフラムを取り外してください。次に，ポンプに接続してある配管を外したうえ，透明プレート裏側にある４本のねじを緩めてください。

③ 弁アセンブリを取り外します。

専用工具（付属品）を使用して，ポンプ本体部にねじ込まれている弁アセンブリを反時計方向に回してください。

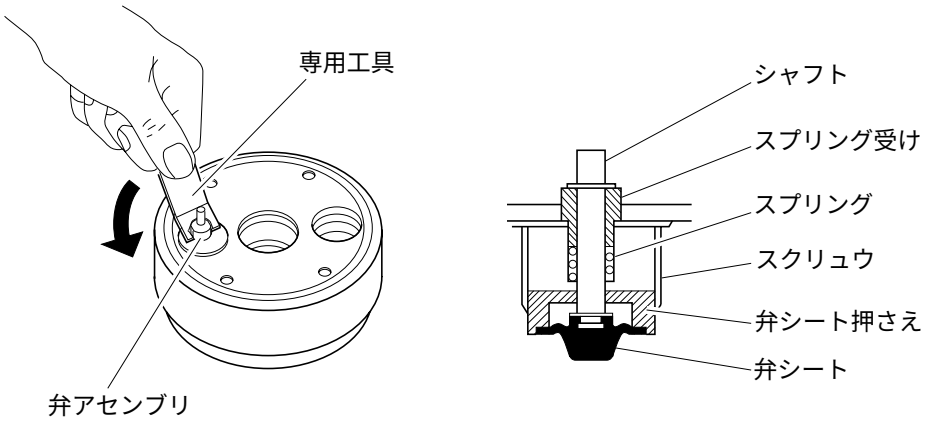


図８－４　弁アセンブリの構造および取り外し方

④ 使用中の弁シートをシャフトから取り去り，新しい弁シートを取り付けてください。

なお，弁シートは，シャフトに正しくはめ込んでください。また，弁シートのフランジ部が，弁シート押さえの溝からはみ出さないよう取り付けてください。

⑤ 弁アセンブリを，ポンプ本体部に十分ねじ込んでください。

⑥ 定量ポンプをポンプ取付けプレートに組み込んだ上，このプレートをケースに取り付けてください。

⑦ ②項で取り外したベロフラムなどの定量ポンプ用部品を組み込んでください。

⑧ 取り外した配管を，元どおりに接続してください。

⑨ 試薬タンクから試薬を流出させてください。また，【PUMP】キーを押し込んで定量ポンプを作動させ，動作が正常なことを確認してください。

8.8　定量ポンプ吐出流量の確認と調節

ベロフラムや弁シートを交換したときは，原則として，定量ポンプの吐出流量を確認してください。確認方法は，「4.3.5」項および「4.3.6」項に準じます。

もし，所定の流量範囲にない場合は，ポンプ駆動機構部にあるストッパの位置を変えて流量を調節します。

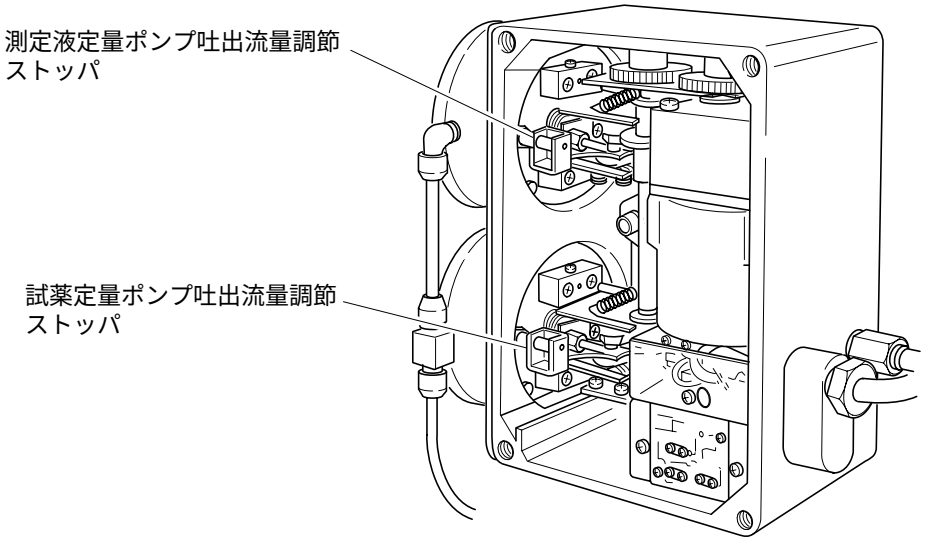


図８－５　吐出流量調節用ストッパ

① 【PUMP】キーを押して，定量ポンプの動作を停止させてください。
② 該当するストッパの位置をずらします。
　ロックナットを緩め, 流量を減らしたい場合は時計方向に, 流量を増やしたい場合は反時計方向にストッパを回してください。
③ 吐出流量を調べ，まだ所定の流量範囲にない場合は，再度，②項の操作を行います。
④ 所定の範囲の吐出流量となったら, ロックナットが十分に締まっていることを確かめた上, 運転を再開してください。

8.9　ろ砂の点検

沈殿水用残留塩素計を使用している場合に該当します。

砂ろ過器内のろ砂が減少していないこと，また，ろ砂全体が黒く変色していないことを，ときどき点検してください。

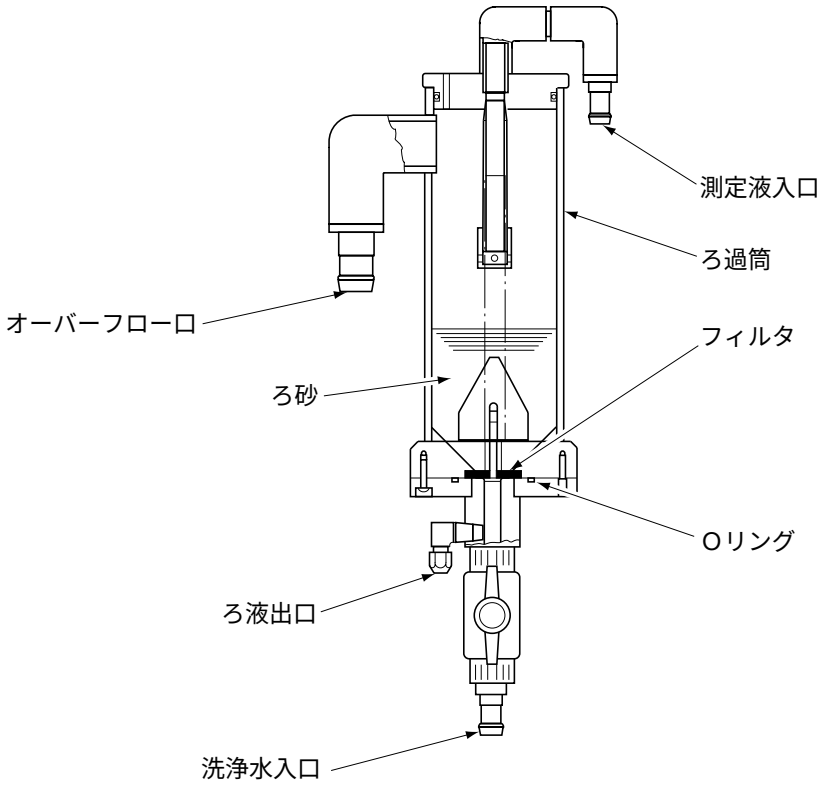


図８－６　砂ろ過器

ろ砂の減少は，洗浄周期が長過ぎ，フロックが厚い層となって堆積してしまう場合に発生します。

これは，通常，洗浄時にろ砂がオーバーフロー口まで舞い上がることはないが，厚くフロックが堆積していると，ろ砂全体が洗浄水によって大きく持ち上げられる上，フロック層が破れ出した瞬間にその裂目からろ砂が洗浄水もろとも急激に噴出するためです。

このろ砂が減少する状態では，フロック層によってろ過速度が低下するための応答の遅れや，フロックへの塩素吸着による測定誤差の増加などの測定上の不都合が生じることがあります。

- ろ砂の減少が生じていたら，洗浄周期を短くした上，所定のレベルまでろ砂を補充しておいてください。
- 洗浄によって，フロックがほぼ完全にろ過器から除去されることも点検しておいてください。多くのフロックが残存するような場合は，減圧弁のストレーナに詰まりのないことを確かめた上，洗浄時間をより長く設定し直します。

ろ砂が黒く変色してくるのは，測定水に含まれているマンガンが付着するためです。このようにマンガンがろ砂に付着することは，マンガン分の少ないろ液が得られ，電極が汚れにくくなるという利点があります。ただし，ろ砂全体が黒く変色してしまった場合には，マンガンは減少することなくろ液に含まれるようになります。

- ろ砂は，ろ砂層にまだ幾らか変色のない部分が残っているうちに入れ替えてください。
- ろ過筒の内壁が，マンガンによって黒く，あるいは鉄分によって褐色に汚れたら，希塩酸などを使用し掃除してください。

(1)　ろ砂の交換方法（図 8-6 参照）

①　測定水・洗浄水を止め，上ふたを外し，手もしくは容器で砂を掻きだします（砂が少し残っていても構いません）。

②　目盛 10 の位置まで新しいろ砂を入れます。

注）ろ砂仕様：急速用ろ砂，有効径 0.6mm，均等係数 1.4

8.10　電極機構部の点検，および消耗部品の交換

検出部の電極機構部にあるモータアセンブリや回転軸アセンブリなどの部品には，耐用年数があります。これらの部品は，正常な状態で使用されていないと，本来，部品が持っている耐用年数より寿命の短くなることがあります。

電極機構部の動作に異常のないことを，定期的に点検してください。点検は，異常の有無を詳細に調べる“主点検”と，校正などの際に簡略的にチェックする“副点検”とを取り混ぜて，効果的に行います。

性能劣化部品は，動作時間が推奨交換周期に達したら，まだ継続使用が可能であっても交換することをお勧めします。

表８－２に，定期的な点検と交換を推奨する部品を示します。

表８－２　定期的な点検（保守）と交換を推奨する部品

対象部品	推奨する主点検の周期	推奨交換周期
ブラシおよびスリップリング	１ヶ月	性能が基準以下のとき
駆動ベルト	６ヶ月（副：１ヶ月）	３年（動作時間）
従動軸アセンブリ	６ヶ月（副：１ヶ月）	３年（動作時間）
モータ / ギアヘッド	６ヶ月（副：１ヶ月）	３年（動作時間）

8.10.1　ブラシおよびスリップリングの点検・保守・交換

(1)　点検・保守の要領

点検・保守は，電極機構部のカバーを外して行う，回転白金電極の研磨などの保守に合わせて行います（推奨周期：1ヶ月）。

- 従動軸のスリップリングとスリップリングに接触しているブラシの接触子に，摩耗などの異常がないことを目視点検してください。
- ブラシの配線端子（固定ねじ兼用）と従動軸（スリップリングの下側部分）間の抵抗値をテスターで測定してください。

  回転白金電極を回転させた状態において，抵抗値が 500 Ω以下の値にあり，かつ，安定していれば正常です。

  500 Ωを超えている場合は，スリップリングの汚れをアルコールを染み込ませた綿棒などで拭き取った上，再度，抵抗値を測定してください。

(2)　交換要領

スリップリングの摩耗やブラシの曲がりなどの異常が認められる場合，およびブラシの配線端子と従動軸間の抵抗値が 500 Ω以下に回復しない場合は，スリップリングとブラシを交換します。原則として，当社のサービスを受けてください。

ご自分で交換を行う場合は，次の要領で作業します。

①　電源ラインに設けたスイッチを切り，残留塩素計の動作を停止させてください。

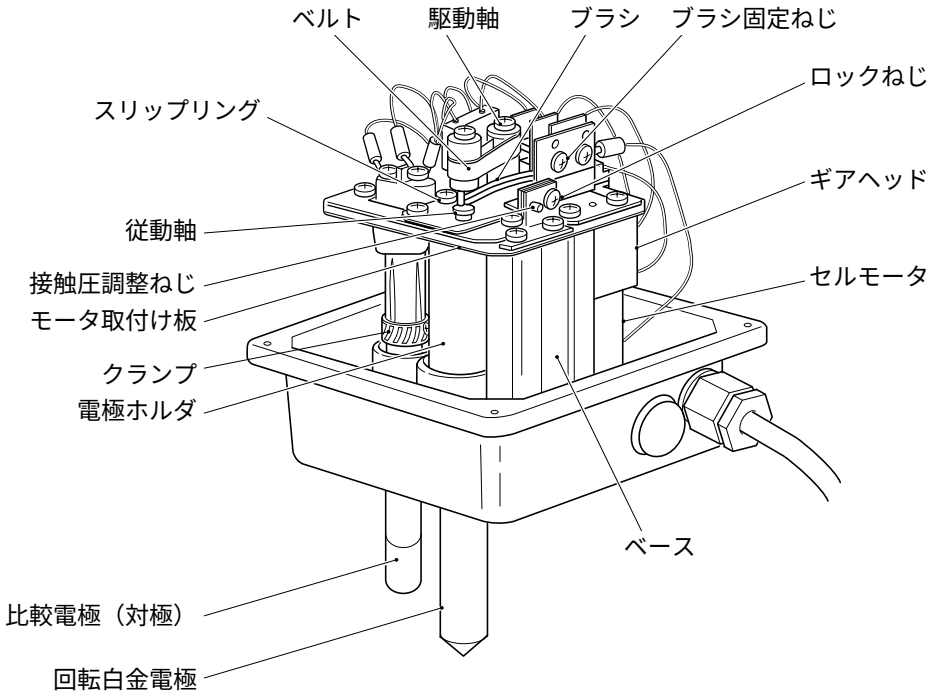


図８－７　電極機構部

②　ブラシを取り外します。

ブラシを固定している２本のねじ（１本は配線端子兼用）を外してください。

③　駆動軸（セルモータ軸）および従動軸（回転白金電極取付け軸）のベルト駆動用プーリを取り外します。

従動軸のプーリは，呼び２ mm の六角レンチ（付属品）を軸の穴に差し込んで回り止めにして，従動軸先端のねじを緩めると取り外すことができます。

駆動軸のプーリは呼び1.5mm の六角レンチ（付属品）を使用して，２本の止めねじを緩めれば取り外せます。

プーリは，ベルトごと軸から抜き取ってください。

④　従動軸からスリップリングを抜き取って，新しいスリップリングをはめてください。

⑤　元どおり，プーリとベルトを取り付けてください。

注）駆動軸のプーリは，軸の先端が 0.3 ～ 0.7mm 突き出すよう取り付けます。

⑥　変形させないよう注意して，新しいブラシを取り付けます。ブラシの穴をブラケットの位置決めピンに合せて，２本のねじで固定してください。

取り付けが終わったら，ブラシ先端の接触子がスリップリングに接触していること，また，ブラシ本体がプーリに接触していないことを確認してください。

もし，ブラシの接触子がスリップリングに接触していない場合は，ブラシ取付けブラケットの位置を変えて接触させます。

［ブラシの接触圧調整］

- まず，ブラシ取付けブラケットを固定している2本のねじを少し緩め，さらに，接触圧調整ねじの隣にあるロックねじを緩めてください。
- 次にブラシ取付けブラケットを手で手前に引き寄せながら，ブラシの接触圧が最適になるよう，接触圧調整ねじをねじ込みます。
  ブラシの接触圧が最適になるのは，ブラシがスリップリングに接触してから，さらに接触圧調整ねじを3回転半させたときです。ブラシがスリップリングに接触したことは，テスターで抵抗値を測定するなどして検知してください。
- 位置が決まったらロックねじを締めてください。また，ブラシ取付けブラケット固定用ねじも締めてください。

⑦　残留塩素計に電源を供給してください。そして，駆動軸・ベルト・従動軸が，それぞれ滑らかに回転し，異常音（共振御，不連続音など）がしないことを確認します。
また，ブラシの配線端子と，従動軸間の電気抵抗をテスタで測定して，抵抗値が500Ω以下であることを調べてください。

以上で，ブラシ/スリップリングの交換作業は終了です。

8.10.2　駆動ベルトの点検・保守・交換

(1)　点検・保守の要領

回転白金電極の研磨など，電極機構部のカバーを外して行う保守作業に合せて次の点検を行い，現状を把握します（推奨周期：1ヶ月）。

- モータ取付け板などに落ちている，ベルトの摩耗粉の量が少ないこと。
  材料が劣化したり，プーリの歯とベルトの歯の噛み合いが悪くなると，摩耗粉が増えます。
- 従動軸のプーリを手で左右に回転させたとき，小さい“遊び”で駆動軸に回転が伝わること。
  ベルトが伸びて張力が不足してくると“遊び”が大きくなります。

〔６ヶ月ごとの点検〕

約６ヶ月に１回は，次の点検・保守も行います。

- ベルトの材質劣化による著しいヒビ割れが生じていないこと。
  ヒビ割れが著しい場合は，交換することをお勧めします。
- ベルトの歯形に異常（著しい摩耗跡，剥離など）がないこと。
  異常がある場合は，交換することをお勧めします。
- 駆動軸および従動軸のプーリに，ベルトの摩耗粉が固着していないこと。
  プーリに動作に有害と認められる汚れがある場合は，取り外して掃除してください。なお，プーリの掃除に際しては，モータ取付け板などに落ちているベルトの摩耗粉も取り除いてください。

(2)　交換の要領

ベルトを交換したときには，張力の調整が必要です（張力を調整しないと，ベルトの寿命が短くなるなどの弊害が起こります）。

張力の調整作業は比較的手間がかかるので，緊急な場合（ベルトが電極機構部の正常な動作を妨げる原因になっている）以外，ベルトの交換は従動軸アセンブリやモータの交換などと同時に行うことをお勧めします。

ベルトだけの交換を行う場合は，「8.10.3」項（特に⑭および⑮項）を参照してください。

8.10.3　従動軸アセンブリの点検・保守・交換

(1)　点検・保守の要領

ゼロ点校正時などに電極機構部を作動させて，次の点検を行います（推奨周期：１ヶ月）。

- 通常より大きな音がしていないか。また，通常はない共振音・不連続音がしないか。
  異常音が発生している場合,従動軸アセンブリにある軸受の不良に起因していることがあります(モータなど，他の原因による場合もあります)。
  電極機構部の動作を止めて，従動軸が受ける摩耗の有無を点検してください（下記，６ヶ月ごとの点検を参照)。
- 従動軸および回転白金電極に振れはないか。
  多くは，従動軸アセンブリにある軸受の摩耗に原因があります。電極機構部の動作を止めて，従動軸と軸受のガタを点検してください（下記，６ヶ月ごとの点検を参照)。

〔６ヶ月ごとの点検〕

約６ヶ月に１回は電極機構部の動作を止めて次の点検も行います。

- 手で従動軸を回したとき，通常と変わりなくスムーズに回転すること。また，ガタが感じられないこと。
  ガタがある場合，また，ベルトを外した状態でも従動軸が慣性によって回転しない場合や擦れる音がする場合は，速やかに従動軸アセンブリを交換してください。

(2)　交換の要領

軸受が不良となったときは，従動軸アセンブリごと交換します。原則として，当社のサービスを受けてください。

ご自分で交換を行う場合は，次の要領で作業します。なお，①～⑧項までは分解作業で，⑨項からは組立作業となっています。

① 残留塩素計への電源供給を停止して，電極機構部を保守時の状態にしてください。そして，電極機構部のカバーを取り外します。

② 回転白金電極および比較電極（対極）を取り外してください。
回転白金電極は，従動軸の穴に付属の六角棒スパナを差し込んで，従動軸が回転するのを止めて取り外します。
比較電極は，まず，電極に接続してある３本の配線を外し，次に，クランプ（電極をホルダに固定している）を緩めて取り外します。

③ ブラシを取り外します。ブラシを固定している2本のねじ（１本は配線端子兼用）を外してください。

④ ベルトを取り外します。ベルトは,従動軸および駆動軸に取り付けてあるプーリごと外してください。

⑤ 従動軸からスリップリングを取り外してください。

⑥ 従動軸アセンブリの電極ホルダにベルトの摩耗粉が侵入するのを防いでいるプレート（２本のねじで固定）を取り外してください。

⑦ 従動軸アセンブリを押さえているプレート（２本のねじで固定）を取り外してください。

⑧ 不良となった従動軸アセンブリを，モータ取付け板から外してください。なお，電極ホルダのベースの挿入部分には，Ｏリングが取り付けてあります。このＯリングと比較電極を固定するクランプは，再使用します。

注）Ｏリング（形式：ZVJCH321）は，特に損傷がなくても３年経過したものは交換することをお勧めします。

次の⑨項からは，組み立て方の説明です。組立てに際しては，次のことを念頭においてください。

- 各部品は，付着している汚れを落としてから組み立ててください。
- ベルトの張力が 2N となるよう組み立ててください。
- 回転白金電極がベースに接触しないよう組み立ててください。

⑨　新しい従動軸アセンブリをモータ取付け板に組み込みます。

まず，従動軸アセンブリの電極ホルダに，クランプとＯリングを装着してください。Ｏリングは，電極ホルダの先端から４ mm 程度の位置に取り付けておきます。

次に，従動軸アセンブリをモータ取付け板の上に載せてください。Ｏリングがベースの穴からはみ出さないようにします。

⑩　プレート（従動軸アセンブリを押さえる）を取り付けます。

プレートの４本のピンが電極ホルダを周囲から挟むように取り付いていることを確認して，長手方向を２本のねじで軽く仮止めしてください。

⑪　摩耗紛が電極ホルダ内に侵入するのを防ぐためのプレートを取り付けます。

突起（２箇所）のある方を下にしてプレートを従動軸にくぐらせたら，突起部を⑩項で取り付けた穴に合せてください。そして２本のねじで軽く仮止めします。

⑫　スリップリングを従動軸に取り付けてください。

注）従動軸とスリップリングの接触面は電気的導通を必要とするので，清浄であることを確認してください。

⑬　ベルトを付けた状態で，駆動軸および従動軸にプーリを取り付けてください。

注）駆動軸のプーリは，軸の先端が 0.3～0.7mm 突き出すよう（ベルトが水平になるよう）取り付けます。

⑭　ベルトの張力を調整しながら，⑩項および⑪項で仮止めしておいたねじを締め付けます。

バネ秤（1.00kg 用）のフック部分を従動軸の穴に掛けてください。そして，仮止めのねじ４本が全て緩んでいることを確認の上，駆動軸と従動軸を結ぶ線の方向に 4N の力（バネ秤指示値：0.40kg）で水平に引っ張ります。この状態でねじを十分に締め付けください。

⑮　回転白金電極を従動軸に取り付けて，回転白金電極がベースに接触しないことを調べてください。

注）ベースに回転白金電極が接触する場合，およびベースの穴の中心と回転白金電極の中心が著しくずれている場合は，モータ取り付け板をベースに固定しているねじ（４箇所）を緩めて調整します。

⑯　比較電極（対極）を取り付けて元どおり配線を接続し，クランプで固定してください。

⑰　ブラシを取り付けてください。

⑮項においてモータ取付け板固定ねじを緩めた場合は，ブラシが最適な接触圧でスリップリングに接するよう，接触圧調整ねじをセットしてください（「8.10.1」項参照）。

以上で，交換作業は終了です。念のため，残留塩素計に電源を供給したら，駆動軸・ベルト・従動軸が，それぞれ滑らかに回転し，異常音（共振音，不連続音など）がしないことを確認します。

8.10.4　モータ / ギアヘッドの点検・保守・交換

(1)　点検・保守の要領

ゼロ点校正時などに電極機構部を作動させて，次の点検を行います（推奨周期：１ヶ月）。

- 駆動軸の回転スピードにムラのないこと。
  ムラがある場合は，負荷を小さくして（従動軸のプーリを固定しているねじを緩めて）様子を見ます。回転ムラが再現した場合は，モータ / ギアヘッドを交換します。再現しない場合は，従動軸アセンブリを点検してください。
- ギアヘッド（モータ）が異常音を発していないこと。
  通常と異なる音がする場合は，モータ / ギアヘッドを点検してください（原則として当社に依頼してください）。

〔６ヶ月ごとの点検〕

６ヶ月に１回は，上記のほかに次の点検も行います。

- モータの定格トルクおよび起動トルクを点検します。
  <MAINT.> モードで【CELL】キーを押し，モータを ON/OFF させたとき，ON 指令で速やかに定速回転すること。
  また，通常の状態のときと負荷を小さくした（従動軸のプーリを固定しているねじを緩めた）ときとで，回転速度に大きな差のないこと。
  これらが満足しない場合は，モータ / ギアヘッドを交換します。

(2)　交換の要領

モータ / ギアヘッドの交換作業は，原則として当社に依頼してください。
ご自分で行う場合は，次の事項に留意してください。

- 定期交換は，原則としてモータとギアヘッドを同時に行ってください。なお，モータはコンデンサを含むモータアセンブリの状態で交換してください。
- モータアセンブリ / ギアヘッドの交換は，モータ取付け板をベースから取り外した状態で行います。モータアセンブリ/ギアヘッドそのものの取り外しや取付けには，特に注意することはありません。ただし，モータ取付け板を取り外すために分解した部品（電極，ブラシ，ベルトなど）を組み立てるときは，「8.10.1」項から「8.10.3」項を参考にして，誤りがないようにしてください。

8.10.5　ゼロ水供給ラインの清掃

試料水の供給を元バルブで止めてください。

① 下図に示す方向にフィルターケースを回して外します。
② ケース内をブラシ等で清掃します。
③ フィルタを新品と交換します。
④ 逆の手順で組み立てます。
⑤ SV6 を ON にし，ゼロ水を 30 分以上流します。この時，水漏れがないことを確認してください。
⑥ 指示値がゼロ付近になることを確認してください。

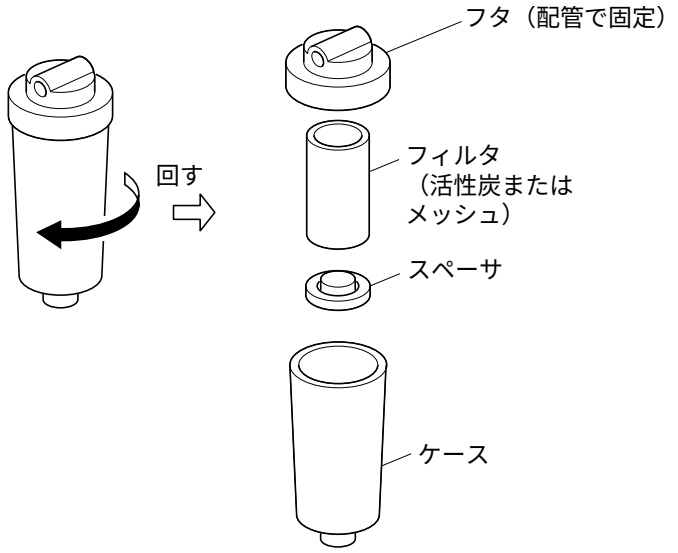


図８－８　フィルタの交換

8.11　ヒューズの交換

変換部内にあるヒューズは，１～２年ごとに交換することをお勧めします。
１Ａのヒューズと 3.15 Ａヒューズがあるので，間違えないようにしてください。

⚠ 注意

⚠ 感電注意

● ヒューズの交換は，必ず電源の供給を停止して行ってください。

ヒューズは変換部のカバーを開けた配線用端子台の右横にあります（「4.1.2」項の図４－２参照）。
ヒューズは適合する定格のもの使用してください。
上側：１Ａヒューズ（形式：ZVJO1001）
下側：3.15 Ａヒューズ（形式：ZVJO3151）

9．トラブルシューティング

本章では，異常が生じたときの保守方法を説明します。
異常発生時の状況は，次の３つに分けられます。

① 校正操作, プラトー特性採取操作, またはデータ設定操作時にエラーメッセージだけが表示される場合。
② 《異常》が検出され, “ FAIL ” ランプが点灯し《異常》接点信号が出る場合。
③ 《異常》は検出されないが，正常な測定のできない場合。

9.1 《異常》が表示される場合

9.1.1 操作時にエラーメッセージ・エラーコードが表示した場合

操作時に発生する《異常》の種類と，そのエラーメッセージ・エラーコードを表９－１に示します。
“ Err16 ”と“ Err17 ”を除くこれらの《異常》は, エラーメッセージまたはエラーコードの表示だけで, “ FAIL ” ランプの点灯や《異常》接点信号の出力はありません。

表９－１ 操作時に出る《異常》の種類

操作項目	エラーコード	《異常》の内容	《異常》表示の解除操作
ゼロ点校正（「7.2」項参照）	Err21	ゼロ点異常	【ENT】キーを押す。
	Err23	応答異常	【ENT】キーを押す。
スパン校正	Err22	感度異常	【ENT】キーを押す。
	Err23	応答異常	【ENT】キーを押す。
	not	入力校正値が許容範囲外	【＞】キーを押す。
定量ポンプの流量測定設定（「4.3.5」および「4.3.6」項参照）	Error	“ ストップウォッチ ” 操作未了	【ENT】キーを押す。
プラトー特性の採取（「5.3.3」項(6)参照）	not	電圧などの入力値が許容範囲外（エントリ可）	【＞】キーを押す。
PROGRAM-1, 2モードでのデータ設定（「5.3.4」および「5.3.5」項参照）	not	入力値が許容範囲外（エントリ不可）	【＞】キーを押す。
電源の投入操作	Err16（注）	メモリ（RAM）異常	不可
	Err17（注）	メモリ（EEROM）異常	不可

注）この《異常》については，「9.1.2」項(7)で説明します。

操作時に《異常》が発生した場合は，表示されたエラーメッセージやエラーコードに応じて，次のように処理してください。

(1)　エラーメッセージ“ not ”が表示した場合

入力した値が，設定できる範囲を超えています。再設定してください。

注）入力するデータの設定許容範囲については，「5.2.3」項の表５－５および「5.2.4」項の表５－６を参照してください。

(2)　エラーメッセージ“ Error ”が表示した場合

〔定量ポンプの流量測定操作の場合〕

【ENT】キーを押して流量の測定（時間計測）をスタートしてから 360 秒以内に，【ENT】キーを再度押さないと，エラーメッセージが表示されます。360 秒以内に所定の量が定量ポンプから吐出されない場合は，図９－１に示す点検フローチャートに従って処理してください。

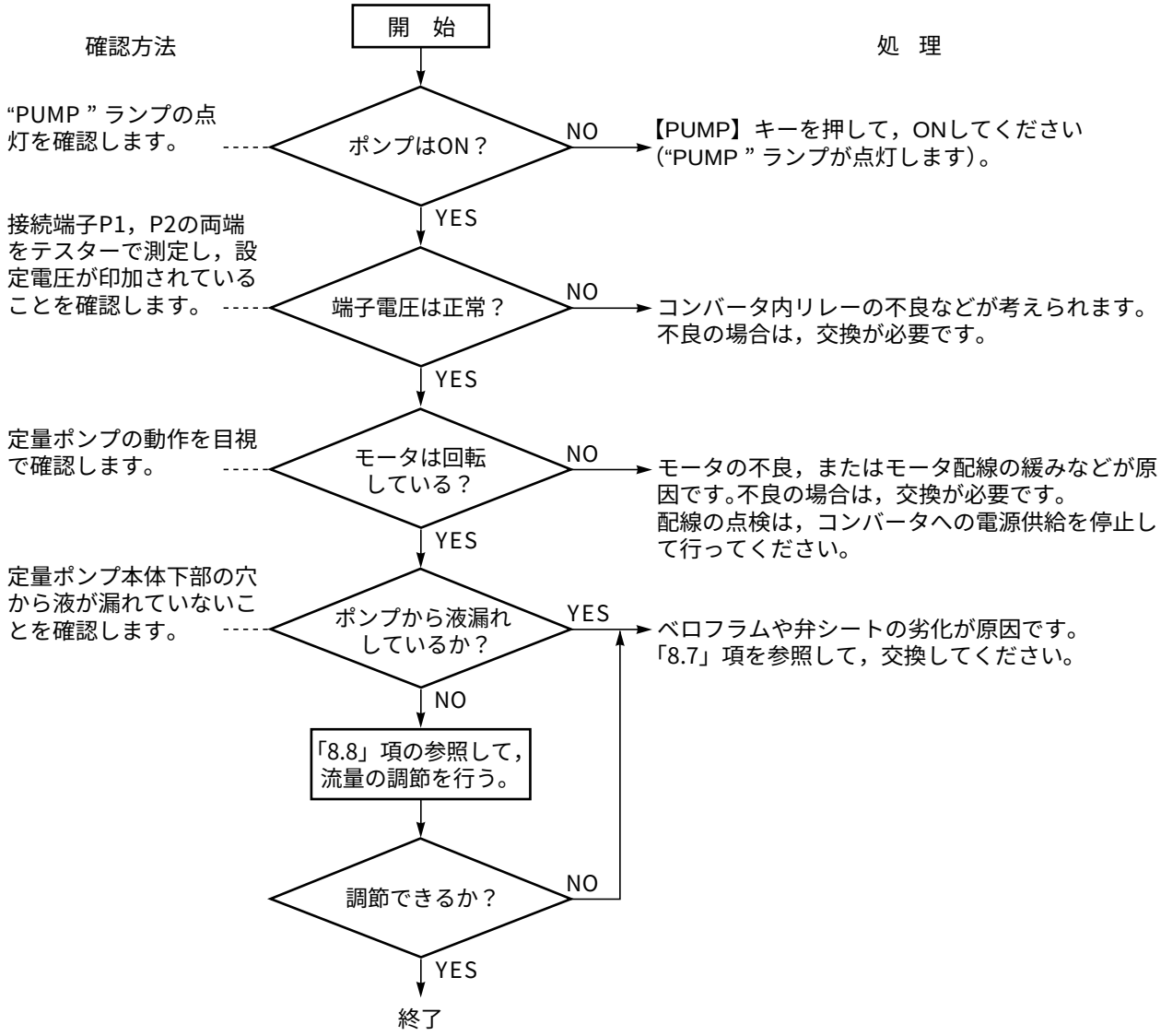


図９－１　定量ポンプの点検フローチャート

(3)　エラーコード“ Err21 ”（ゼロ点異常）が表示した場合

ゼロ点校正の方法に応じて，次に示す点検をしてください。

〔入力回路オープン法の場合〕

指示極（回転白金電極）と対極との間が，完全にオープンになっていることを点検してください。

〔塩素不含水法の場合〕

① 使用しているゼロ点校正液が塩素不含水であることを，電流滴定などを行って調べてください。

② 試薬タンクに試薬が入っていることを調べてください。

③ 定量ポンプの動作を，図９－１の点検フローに従って点検してください。

(4) エラーコード“ Err22 ”（感度異常）が表示した場合

図９－２に示す点検フローチャートに従って点検してください。

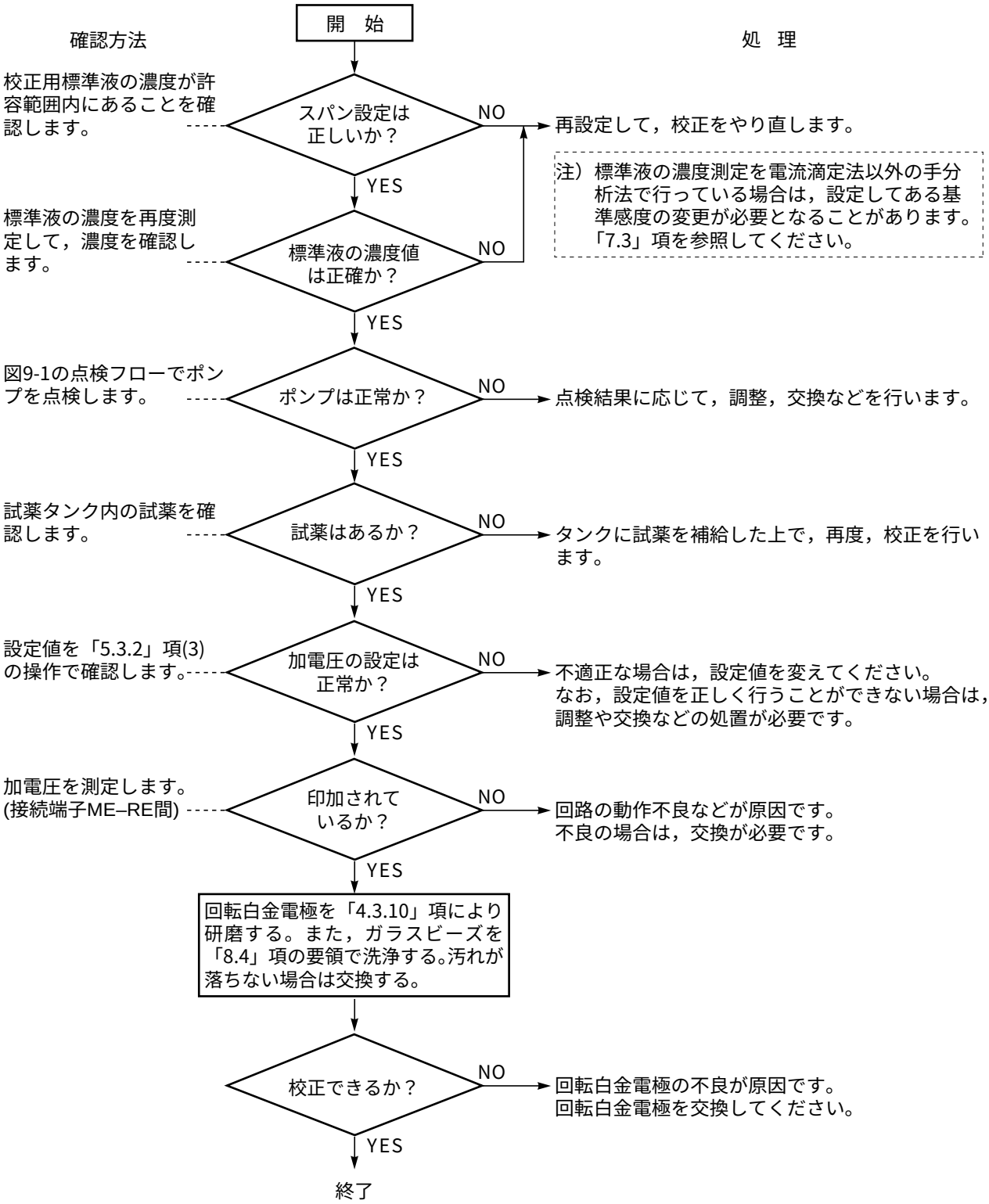


図９－２　感度異常の点検フローチャート

(5)　エラーコード“ Err23 ”（応答異常）が表示した場合

応答異常検出のリミット値を大きな値に設定（「5.3.4」項(4)参照）し直して，再度校正を行ってください。

リミット値を変更しても再度エラーとなる場合は，加電圧を確認してください。

接続端子の＜ME － RE ＞間を，ME をプラス，RE をマイナスにして，入力抵抗１MΩ以上の電圧計で測定します。

設定値に対して，±20mV の範囲で安定していれば正常です。

異常な場合は加電圧回路の不良が原因なので，この回路を搭載しているサーキットボードアセンブリの交換が必要です。

9.1.2　“ FAIL ”ランプが点灯した場合

表９－２に，異常が発生すると“ FAIL ”ランプの点灯する《異常》の種類とエラーコードを示します。

“ Err13 ”, “ Err24 ”, “ Err25 ”は，“ 異常検出機能の実行 ”を選択している場合にだけ検出されます。

“ FAIL ”ランプが点灯した場合は，「5.3.3」項(8)に示した操作によってエラーコードを確認してください。複数のエラーコードが，同時に表示される場合もあります。

表９－２　“ FAIL ”ランプが点灯する《異常》の種類とエラーコード

エラーコード	《異常》の内容	《異常》表示の解除
Err11	濃度レンジオーバー	「5.3.3」項(9)の操作で解除できます。
Err12	測定温度異常	
Err13	測定槽内液切れ	
Err14	変換部異常（AD 回路異常）	
Err15	変換部異常（メモリ比較異常）(*1)	
Err24	温度補償範囲オーバー	
Err25	濃度設定上限値オーバー	

（*1）エラー解除に際しては，電源を ON/OFF してください。

(1)　エラーコード“ Err11 ”（濃度レンジオーバー），“ Err25 ”（濃度設定上限値オーバー）

「5.3.3」項(9)の操作により，一旦，エラーを解除します。

解除後に，再び“ FAIL ”ランプが点灯した場合は，次の点検を行ってください。

ただし，“ Err11 ”と“ Err14 ”とが同時に発生している場合は，“ Err14 ”の点検を行います。

①　ゼロ点またはスパン校正が正しく行われていない場合があるので，再度，校正を行ってください。

校正が終了したら，《異常》表示の解除操作を行います。

② ①項の操作後も“FAIL”ランプが点灯した場合は，対極に内蔵している測温体の異常（正常に温度補償をしない）が原因と考えられます。

図９－３に示す点検フローチャートに従ってください。

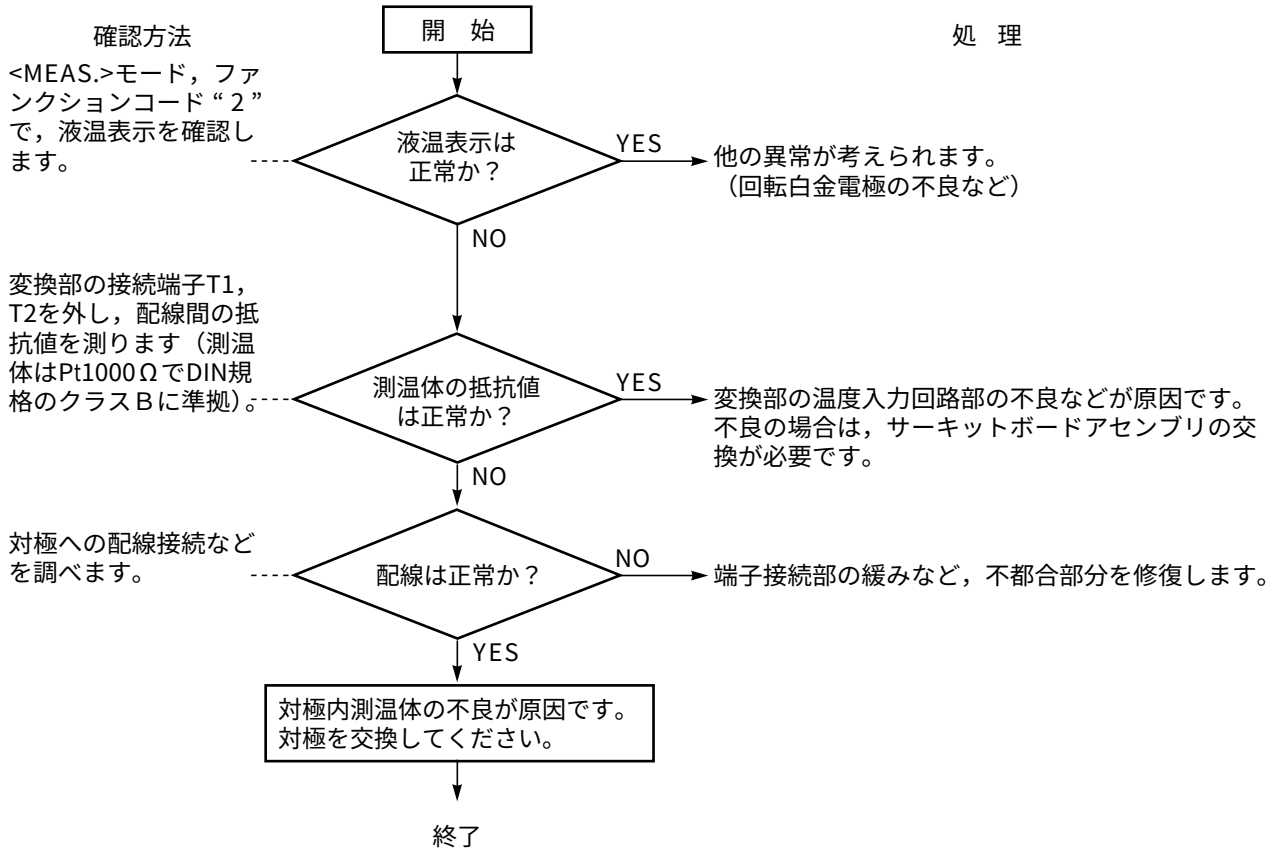


図９－３　濃度異常の点検フローチャート

点検によって異常原因が判明したら，不良箇所を修復し，《異常》表示を解除してください。

(2)　エラーコード“ Err12 ”(測定温度異常),“ Err24 ”(温度補償範囲オーバー)

エラーコード“ Err12 ”の《異常》が検出されるときは，多くの場合,“ Err24 ”も同時に検出されます。“ Err24 ”が同時に検出される場合は,“ Err24 ”の点検を行ってください。

《異常》が検出されたら，１度，エラー解除の操作を行ってください。解除後に，再度エラーが検出される場合は，図９－４に示す点検フローチャートに従って点検ください。

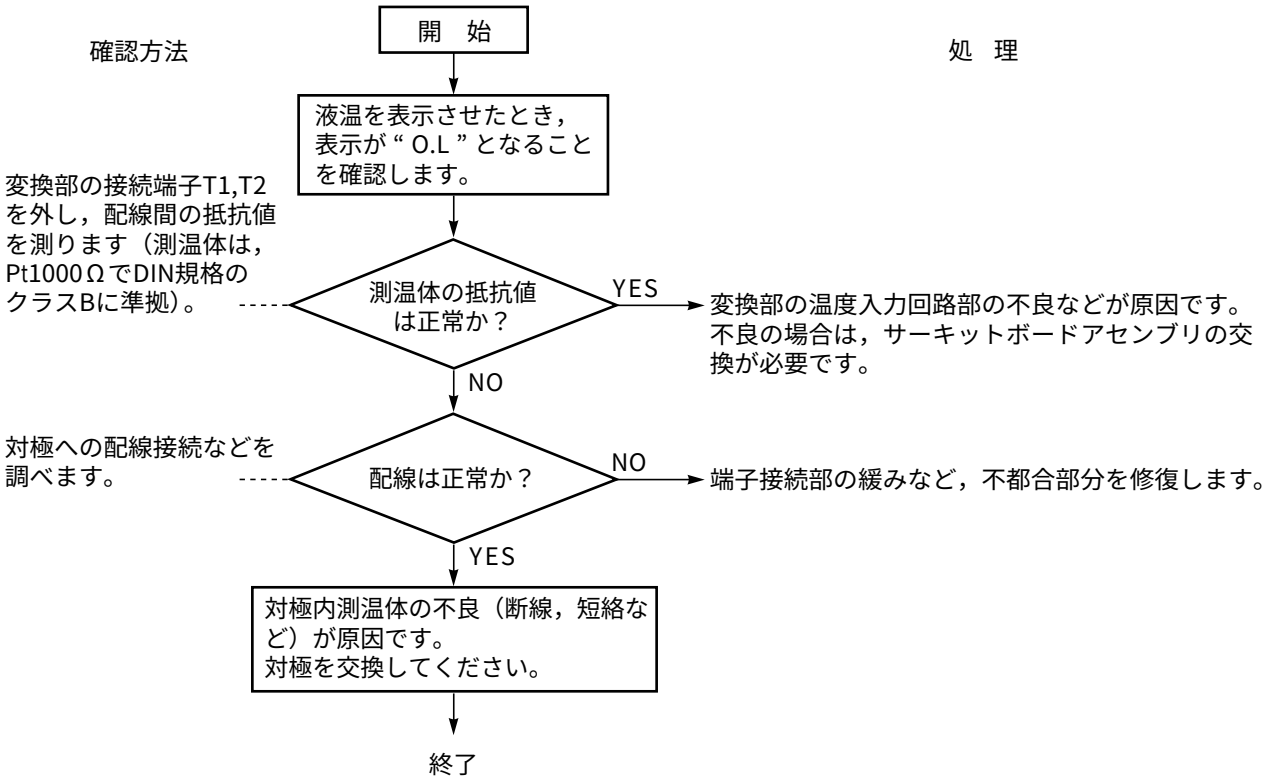


図９－４　温度異常の点検フローチャート

(3)　エラーコード“ Err13 ”(測定槽内液切れ)

測定槽内に液が供給されていません。

次の項目の点検によって，原因を見つけてください。

①　配管が外れていないことを調べてください。

②　図９－１に示す点検フローチャートに従って，定量ポンプの動作をチェックしてください。

異常箇所を修復したら,《異常》表示を解除してください（「5.3.3」項(9)参照)。そして，測定槽内に液が供給されることを確認した後，<MEAS.> モードにします。

(4)　エラーコード“ Err14 ”（変換部異常）

エラーコード“ Err14 ”の《異常》が表示したら，一旦,《異常》表示を解除してください。

そして，再度《異常》表示の出ることを確認します。

なお，この《異常》の検出動作は，やや長めの周期で行われます。確認は，約２分間待って行ってください。

再度《異常》表示が出たら，図９－５に示す点検フローチャートに従って点検します。

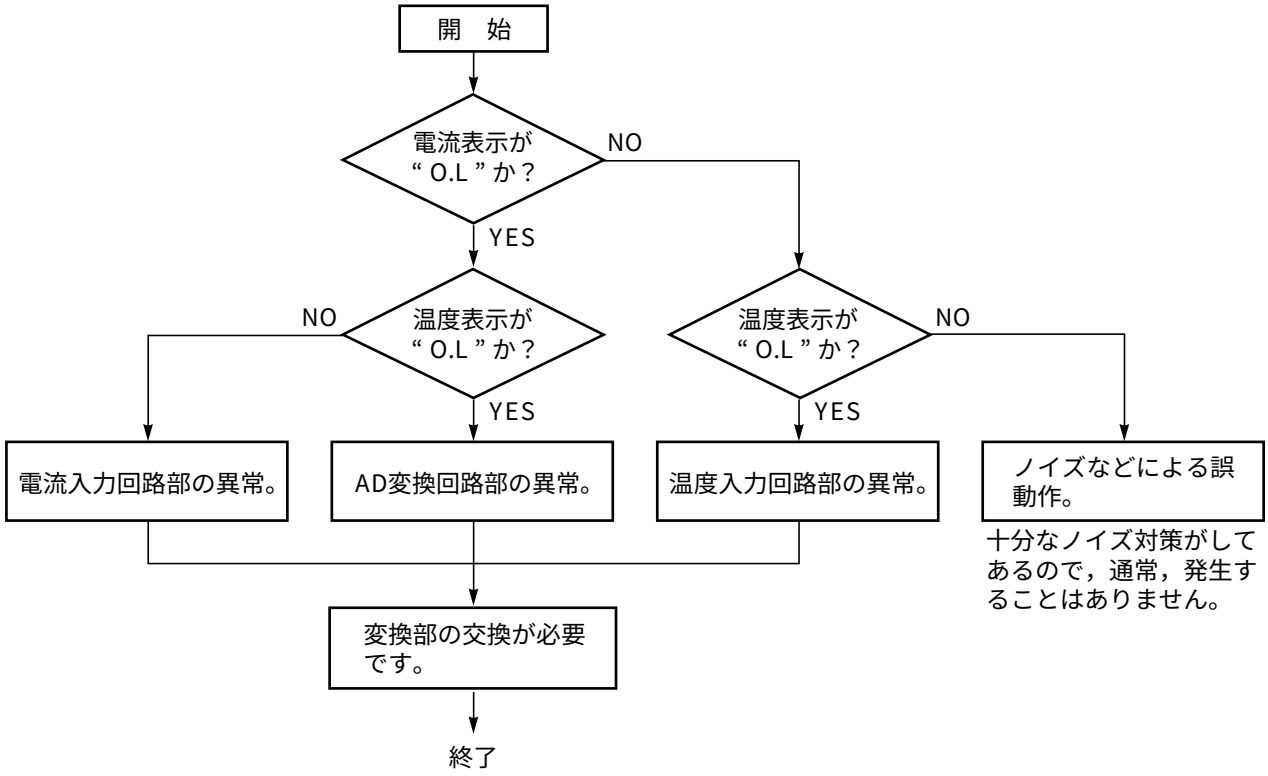


図９－５　変換部異常の点検フローチャート

(5)　エラーコード“ Err15 ”（変換部異常）

設定データを保存している EEPROM のメモリに異常が生じると，エラーコード“ Err15 ”の《異常》が表示されます。この《異常》表示が出たら，まず,《異常》表示を解除し，再検出されるかどうかをチェックしてください。

再度,《異常》表示が出た場合は，メモリ内容の初期化が必要です。

メモリ内容の初期化は，次の手順で行います。ただし，メモリ内容を初期化すると，設定データのほか，校正係数（ゼロ点，スパン），アナログ出力の調整係数，電流入力の調整係数などの再設定が必要となります。校正係数以外の設定は,“ サービスモード ”で行うので，この《異常》が発生した場合は，当社へご連絡ください。

①　一旦，変換部の電源を OFF にしてください。

②　再度，電源を ON にします。表示は次のようになります。

（電源 ON）→　“ CHEC ”　→　“ dFt ”　→　（<MEAS.>モード，ファンクションコード“ １ ”の状態になります。）

（一瞬だけ表示）（初期化：約 15 秒）

注）電源 ON 時に“ Err17 ”が表示する場合は，EEPROM そのものが使用不能状態になっています。

③　《異常》表示を解除して,《異常》が再表示しないことを確認します。

(6)　エラーコード“ Err25 ”（濃度設定上限値オーバー）

通常，エラーコード“ Err25 ”の《異常》だけが単独で表示した場合は，測定液の塩素濃度が設定値を超えただけの原因であり，機器の異常ではありません。

このように，“ Err25 ”の《異常》は，一般の“ 上限警報アラーム ”としての要素を持っています。ただし，塩素濃度が設定値以下に下がっても，《異常》出力は解除されません。

解除は，エラー解除の操作（「5.3.3」項(9)参照）で行ってください。

(7)　エラーコード“ Err16 ”または“ Err17 ”（変換部異常）

エラーコード“ Err16 ”および“ Err17 ”の《異常》は変換部へ電源を供給した直後にだけ検出されます。

これらの《異常》表示が出た場合は，一旦，電源の供給を停止してください。

再通電しても《異常》表示（図９－６参照）が出た場合は，RAM または EEPROM が不良となっているので，これらが搭載してあるサーキットボードアセンブリを交換してください。

“ CHEC ”　→　“ Err16 ”（RAM 不良）
（瞬間表示します）

“ CHEC ”　→　“ dFt ”　→　“ Err17 ”（EEPROM不良）
（瞬間表示します）　約 15 秒表示。
初期値を書き込んでいます。

図９－６　電源投入時のエラー表示

9.2　《異常》が検出されない場合の測定動作不良

《異常》が検出されない場合でも，測定値がふらつくなど，正常な測定を妨げる現象の起こることがあります。表９－３に，その可能性のある異常現象，および原因・対策を示します。

表９－３　測定動作不良の原因とその対策

異常現象	原　　因	対　　策
異常な測定値を示す	測定液に試薬が混和されない。 ① 試薬タンクに試薬が入っていない。 ② 試薬用定量ポンプの異常。	① 試薬タンクに試薬を供給します。 ② 吐出流量を調べ，所定の流量範囲にない場合は，流量を調節します。 ベロフラムや弁シートに異常がある場合は交換します。
	回転白金電極が停止している。 ① 電極駆動部のベルトが回転しない。 ② セルモータが回転しない。	① 止めねじを十分に締め付けます。 ② 良品と交換します。
	回転白金電極が摩耗損傷している。	良品と交換します。
	回転軸－ブラシ間の電気抵抗が高い。	「8.10」項に従って点検・保守します（チェック方法：テスターで回転軸とブラシ間の抵抗値を測ります。500Ω以下の場合は正常です）。保守によって修復できない場合は，スリップリング，ブラシを取り替えます。
	対極内測温体の異常。	対極を交換します（チェック方法：電極コードの芯線T1, T2間の抵抗値を測ります。温度が20℃のとき約1078Ωで，温度を変えると抵抗値も変わる場合は正常です）。
	入力回路の電流が漏れる。	電極機構部を調べ，絶縁不良箇所を改善します（チェック個所の例：ブラシとブラケット間）。
測定誤差が大きい	電極，特に，回転白金電極が汚れている。	「4.3.10」項に準じて，回転白金電極を研磨します。また，「8.4」項に準じて，ガラスビーズを洗浄します（汚れの落ちない場合は，新しいものと交換）。
	ゼロ点およびスパンが正しく校正されていない。	ゼロ点校正，スパン校正を行います。
	塩素がろ砂に吸着する（砂ろ過器のろ砂を入れ替えたとき）。	ろ砂の洗浄を繰り返し行ってから（洗浄時間延べ20分程度），測定に入ります。
応答しない	ポンプが液を送らない。	ベロフラムや弁シートを交換します。
応答が遅い	ろ過器のろ過能力低下。	「8.9」項に準じて改善します。
測定値が大きく振れる	回転白金電極が一定速度で回転しない。	止めねじが緩んでいないことを調べた上，ベルトなどに異常がある場合は交換します。
	電極機構部の回転軸スリップリングとブラシとの導通が不完全となる。	ブラシ，スリップリングを取り替えます（「8.10」項参照）。
測定値が変化しない	測定槽に液がない。 （液切れ検知で検出）	配管の外れや定量ポンプの異常などを正常な状態に戻します。
	電極間の断線	断線個所を修復します。電極内部での断線の場合は電極を交換します。
	対極と指示極との電極間に電圧が印加されない。	変換部を修理します（チェック方法：入力抵抗が１MΩ以上の電圧計を使用して，変換部接続端子のME（＋），RE（－）端子間の電圧を測定します。-0.35（結合塩素対策型の場合，+0.60）±0.02 Vである場合は正常です）。

9.3　その他の異常

9.3.1　アナログ出力が指示値に対応しない

残留塩素濃度の表示値が正常であるにもかかわらず, アナログ出力が異常な場合は, 出力回路の異常が考えられます。

なお，DC4－20mA を出力させている場合は，念のため，負荷抵抗が 550 Ω以下であることを確認してください。

9.3.2　洗浄が正規に実行されない

沈殿水用残留塩素計をご使用の場合に該当します。

“ 測定槽/砂ろ過筒 ”洗浄が正規に実行されない, あるいは, 測定液に洗浄水の混入している形跡があるなどといった, 電磁弁の動作異常に起因すると思われる現象が見られる場合は, モードを<MAINT.>して各電磁弁の動作をチェックしてください。

動作のチェックは，それぞれの電磁弁に対応する “ 動作指令キー２ ” を操作して行います。

電磁弁が全く動作しない場合は, テスターなどを使用して, 動作指令時に接続端子へ電磁弁駆動用の電源電圧が印加されるかどうかを調べてください。

動作指令時に電圧が印加されていれば，動作異常の原因は電磁弁側にあります。

配線接続が異常の原因になっていないことを確認した上，電磁弁を交換してください。

また, 電磁弁の作動を停止しても洗浄水が測定槽や砂ろ過器に流れ込む場合も, 電磁弁を交換してください。

自動ゼロ校正と洗浄の周期が重なっている可能性があります。

重なった場合は，自動ゼロ校正が優先されます。どちらかの周期を変更してください。

9.3.3　《リモート》レンジ切換えができない

出力レンジの切換えを《リモート》で行っている場合に該当します。

レンジ切換えを指令してもレンジが切換わらない場合は，指令信号(接点抵抗)が条件を満たしているかチェックしてください（「3.3.3」項参照)。

10．消耗品

10.1　消耗品一覧

形　式	品　　名	仕　　様	数量
ZVJCA201	１級無水酢酸ナトリウム（CH_3COONa）	500g，試薬調製用	１ビン
ZVJCA301	１級臭化カリウム（KBr）	500g，遊離塩素・試薬調製用	１ビン
ZVJCA401	１級ヨウ化カリウム（KI）	500g，残留塩素・試薬調製用	１ビン
ZVJCB001	潤滑油（エンジンオイル）	30mL 定量ポンプ駆動部の注油用	１ビン
ZVJCC001	研磨剤（アルミナ）	30g，回転白金電極研磨用	１ビン
ZVJCD001	ガラスビーズ	２袋入り：２回分	１ビン
ZVJCE001	ろ砂	１ L，沈殿水用残塩計の砂ろ過器用	１箱
ZVJCF101	定量ポンプ弁シート	４個使用	１個
ZVJCF201	定量ポンプベロフラム（試薬用）	１個使用	１個
ZVJCF301	定量ポンプベロフラム（検水用）	１個使用	１個
ZVJCG101	回転白金電極（指示極）		１個
ZVJCG201	対極（固定白金電極）	Pt1000 Ω内蔵，標準型	１個
ZVJCG301	対極（固定銀電極）	Pt1000 Ω内蔵，結合塩素対策型	１個
ZVJDP001	活性炭フィルタ・エレメント	自動ゼロ校正用	１個
ZVJ03151	ヒューズ（3.15 A）	ガラス管入り	５個
ZVJ01001	ヒューズ（１A）	ガラス管入り	５個
ZVJCH101	ブラシ	電極機構部部品	１個
ZVJCH201	スリップリング	電極機構部部品	１個
ZVJCH311	従動軸アセンブリ	電極機構部部品	１個
ZVJCH321	従動軸アセンブリ用Ｏリング	電極機構部部品	５個
ZVJCH401	ベルト	電極機構部部品	１個
ZVJCH501	モータアセンブリ	電極機構部部品	１個
ZVJCH601	ギアヘッド	電極機構部部品	１個

10.2　補足説明

10.2.1　試薬（ZVJCA201,301,401）

遊離塩素測定用試薬（標準型の場合）は，酢酸，無水酢酸ナトリウムおよび臭化カリウムを用いて調製します。この試薬を 100L 調製する場合には，酢酸 1000mL，無水酢酸ナトリウム１ kg，臭化カリウム４ kg が必要です。

100L の試薬は約 45 日分です。従って，１年分の試薬としては，この８倍の量が必要です。

全残留塩素濃度を測定する場合の試薬は，酢酸，無水酢酸ナトリウムおよびヨウ化カリウムを用いて調製します。

遊離塩素測定用試薬（結合塩素対策型の場合）も含め，それぞれの量は，測定レンジによって異なります。「2.2」項の表 2-2 および「4.2.1」項の表 4-1 ～表 4-3 を参照してください。

注 1)　１級酢酸（500mL 入り）は，労働安全衛生法上の施行令別表第１危険物（引火性の物）ですので，お客様にて直接，試薬メーカーより購入願います。

注 2)　１級酢酸は，火気厳禁の試薬ですので，取り扱い・保管にはご注意ください。

注 3)　１級酢酸の１年分の必要数量は，結合塩素対策型の場合：４本，その他の場合：16 本です。

10.2.2　潤滑油（ZVJCB001）

定量ポンプ駆動部のレバーが円滑な動作を維持するよう，この潤滑油を用いて，４箇所あるレバー支持ブロックの軸受部分に，１ヶ月に１回程度の割合で注油します。

なお，潤滑油は，付属品として１個添付されます。

１回の注油に使用する量は 0.4mL 程度なので，当分の間は，この付属品の使用が可能です。

10.2.3　研磨剤（ZVJCC001）

ガラスビーズでの自動研磨では防ぎきれない，回転白金電極の汚れを落とす際に使用します。

研磨剤は，付属品として１個添付されます。

10.2.4　ガラスビーズ（ZVJCD001）

回転白金電極の自動研磨に使用されているガラスビーズは，摩耗したり，洗浄しても汚れが取れなくなったときには交換が必要です。交換を必要とする周期は，それぞれの運転条件によって異なります。一般には，１年に１，２回程度の割合で交換します。

なお，標準付属品として，ガラスビーズは１ビン（２袋：２回分）添付されています。

10.2.5　ろ砂（ZVJCE001）

沈殿水用残留塩素計の場合に必要となる補用品であり，次のようなときに使用します。

(1)　砂ろ過器内のろ砂が減少した場合。

砂ろ過器内に堆積するフロックなどは，一定周期で自動的に実施される水ジェット洗浄により，ろ過器外に排出されます。この洗浄の周期が不適正な場合，フロックに混じってろ砂も排出されることがあり，ろ過器内のろ砂量は減少します。

ろ過器には一定のレベルまでろ砂を入れておく必要があるので，もし，減少した場合には補充が必要です。

(2)　砂ろ過器内のろ砂全体が変色した場合。

測定水に含まれるマンガンや鉄分は電極を汚す原因となるが，ろ砂は，その大部分を吸着して電極の汚れを少なくしています。

ただし，ろ砂層全体が変色するほど吸着してしまった場合は，それ以上吸着しなくなるので，新しいろ砂との交換が必要です。

10.2.6　弁シート（ZVJCF101）

測定液定量ポンプおよび試薬定量ポンプの各吸引側，吐出側にある弁シートは，トラブルを避けるため，特に異常がなくとも 6ヶ月間使用したものは交換することをお勧めします。

予備品の数量を決定するときは，この点に留意してください。

10.2.7　ベロフラム（ZVJCF201,301）

定量ポンプのピストン部に使用されているベロフラムは, 弁シートと同様, 特に異常がなくとも６ヶ月間使用したものは交換するようにします。

なお, ベロフラムは, 測定液定量ポンプに使用されているものと試薬定量ポンプに使用されているものとは, 大きさが異なります。

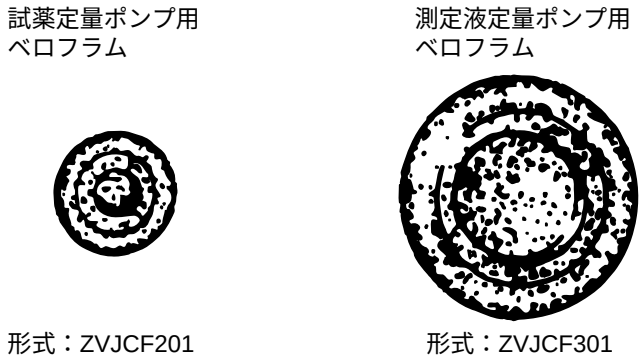


図 10 － 1　ベロフラム

10.2.8　回転白金電極（ZVJCG101）

回転白金電極はガラスビーズによって絶えず研磨されているので, 極く僅かずつながらも摩耗して, 究極的には使用不能になります。

この摩耗が寿命を決定する大きな要因であり，回転白金電極は１，２年程度使用できるのが普通です(注1)。交換用の電極は，この摩耗による寿命を目安として準備してください。

ただし, 誤って破損させてしまうことや, ほかの原因で不良の生じることも起こり得ないことではありません。万一のことを考慮に入れ，予備品（１本）を準備しておくことをお勧めします。

注）● 回転“振れ”がある状態で使用した場合など，寿命の早まることがあります。

● <MEAS.> モードのファンクションコード“９”での「スロープ表示」を，特性劣化度の目安にすることもできます。
なお，このスロープ表示の値は，対極を含めた電極の汚れ，設定してある基準感度，標準液の残留塩素濃度測定に採用している手分析法などに左右されます。評価する場合は，これらの点に注意してください。

回転白金電極への“導電性シリコーングリース”塗布要領

回転白金電極と従動軸とは, 電気的な繋がりを持つことは必要です。この電気的な繋がりを確実にするため, 回転白金電極のめねじ部には導電性シリコーングリースが塗布してあります。

念のため, 使用に際しては, 回転白金電極のめねじ部に導電性シリコーングリースが添布してあることを確認してください。

もし，導電性シリコーングリースが塗布されていなかったら，次の要領で塗布してください。

なお，当社では，形式：ZVJCN001 として導電性シリコーングリース（約３ mL）を準備しています。

① 塗布作業は，電極の外面（特に，白金面）に導電性シリコーングリースを付着させないよう留意して行ってください。

② 小形マイナスドライバの先端（３ mm程度まで）に少量（水滴：半滴相当）の導電性シリコーングリースを盛り，ねじ穴の端面から３～５ mm 程度奥まった部分の３箇所（ほぼ等間隔）に塗り込んでください。

③ 一旦，従動軸に回転白金電極をねじ込んでください。そして，もう１度取り外して，導電性シリコーングリースが端面にはみ出していないことを調べてください。はみ出していたら, それらを除去した上, アルカリ洗剤をしみ込ませた布などで洗浄してください。

注）電極の外面に導電性シリコーングリースが付着していると，正しい測定値が得られません。

導電性シリコーングリースの塗布は，１回行えば十分です。

10.2.9　対極（標準型：ZVJCG201，結合塩素対策型用：ZVJCG301）

対極は，指示極（回転白金電極）のように摩耗することはないので，交換することなく使用し続けることが可能です。

しかしながら，誤って破損させてしまうなどの万一のことを考慮に入れて，予備品（１個）を準備しておくことをお勧めします。

10.2.10　ヒューズ（ZVJO3151，ZVJO1001）

不意の運転停止を避けるため，変換部に使用しているヒューズは，１年ごとに交換することをお勧めします。

10.2.11　ブラシ，スリップリング（ZVJCH101,201）

電極機構部にあるブラシは，回転するスリップリングに接触する状態で使用されます。従って，両者は，長期の使用によって摩耗します。通常は２年程度を交換の目安とします。

なお，交換は原則として一式で行います。

10.2.12　従動軸アセンブリ（ZVJCH311）

従動軸アセンブリにある２つのベアリングは，回転軸をスムーズに回転させるために用いられています。ベアリングは，使用するにつれ僅かずつ摩耗していきます。従って，３年程度の運転時間を目安として交換してください。なお，交換作業は原則として当社に依頼してください。

注）従動軸アセンブリの電極ホルダ部に取り付けるＯリング（形式：ZVJCJ321）も同時に交換することをお勧めします。

10.2.13　ベルト（ZVJCH401）

使用するにつれて，消耗や材質劣化が進みます。３年程度の運転時間を交換の目安としてください。

10.2.14　モータアセンブリ（ZVJCH501）

使用するにつれて，回転部分の摩耗が進みます。３年程度の運転時間を交換の目安としてください。

10.2.15　ギアヘッド（ZVJCH601）

使用するにつれて，回転部分の摩耗が進みます。３年程度の運転時間を交換の目安としてください。

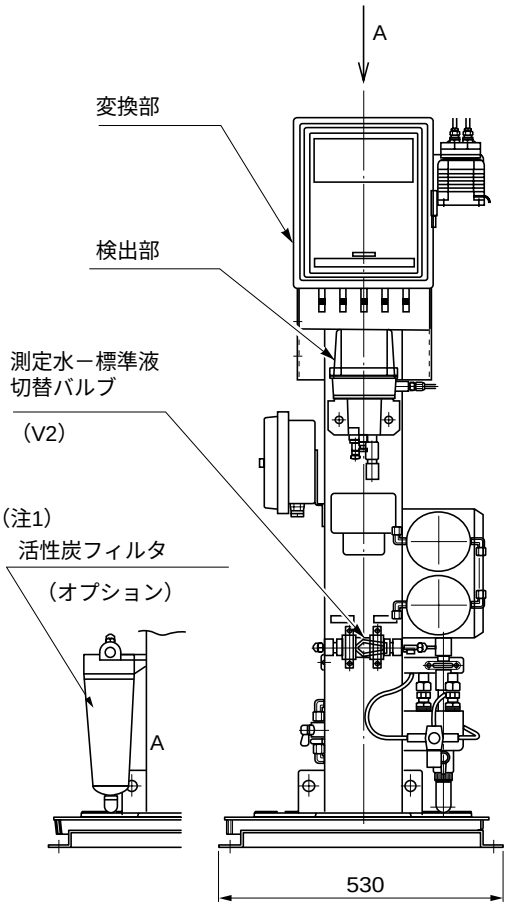
10.2.16　活性炭フィルタ・エレメント（ZVJDP001）

正確なゼロ値を確保するため，活性炭フィルタ・エレメントは１年毎に交換することをお勧めします。

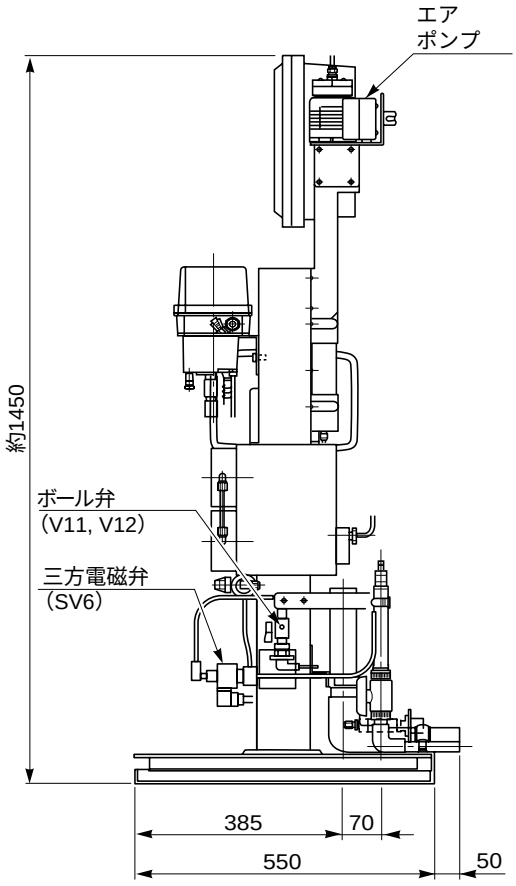
11. 付　録

11.1　スタンド形外形図

11.1.1　浄水用

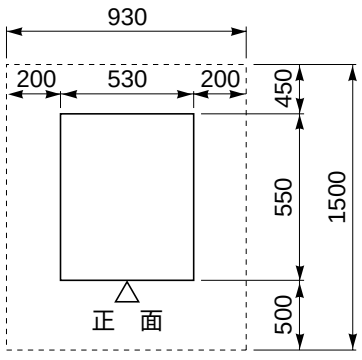


正　面

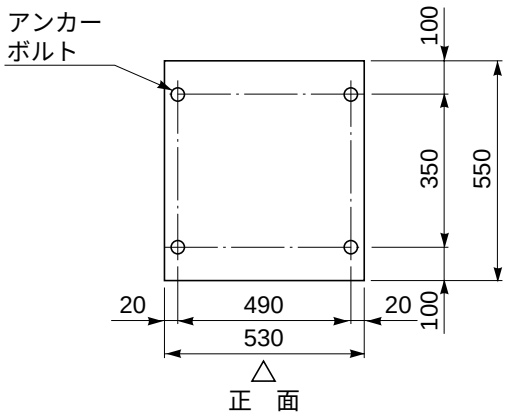


右側面

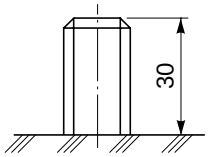
保守スペース

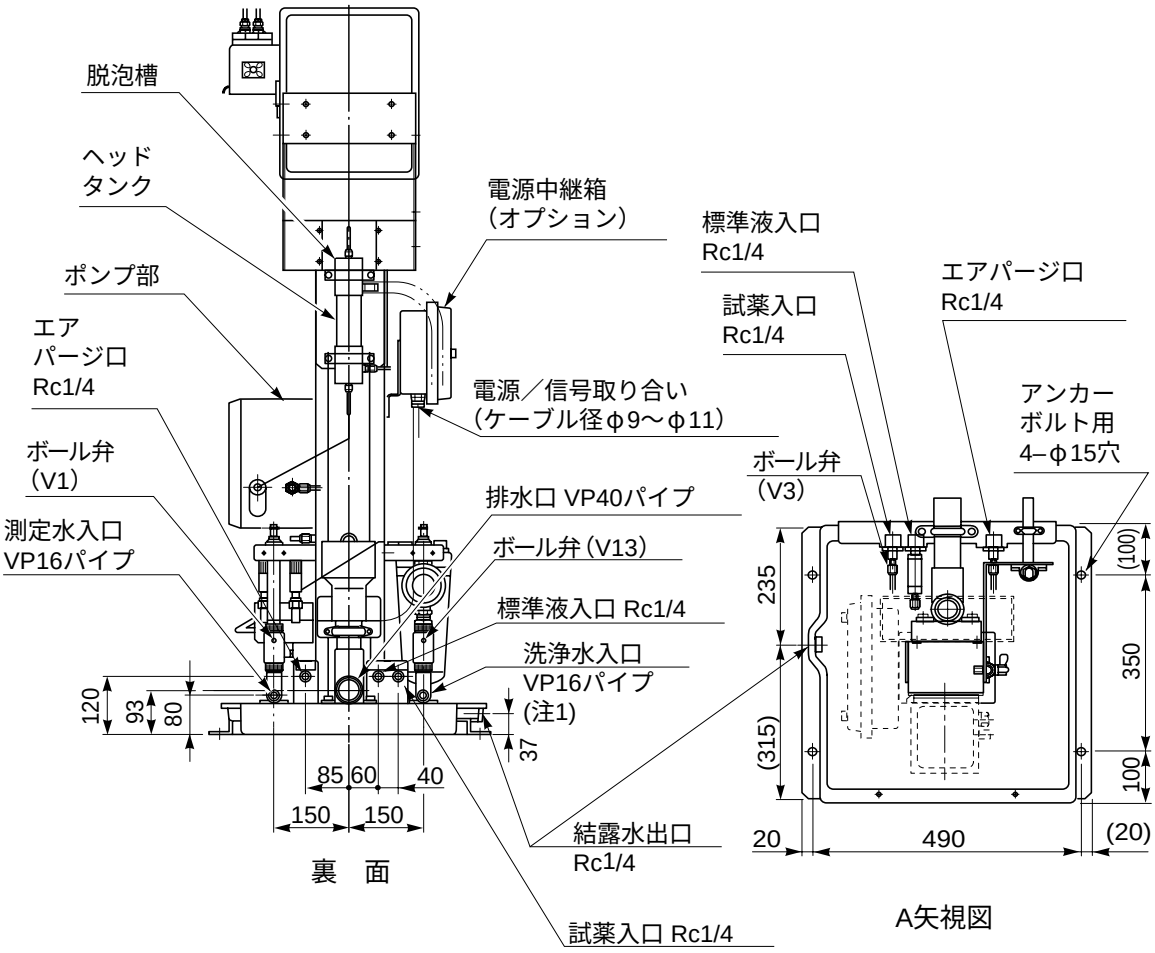


アンカープラン



アンカーボルト
L形M12×200
(JIS–B1178)



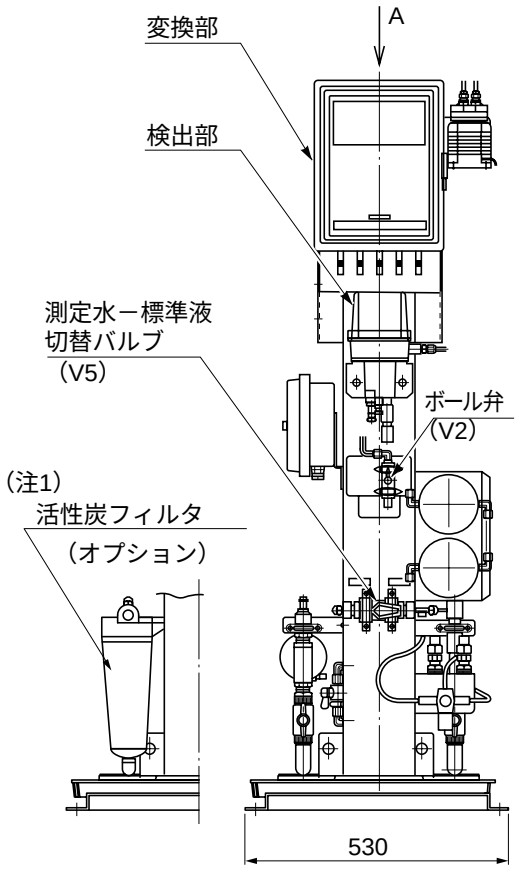


（注1）自動ゼロ校正なしの場合は，洗浄水入口および活性炭フィルタは付加されません。

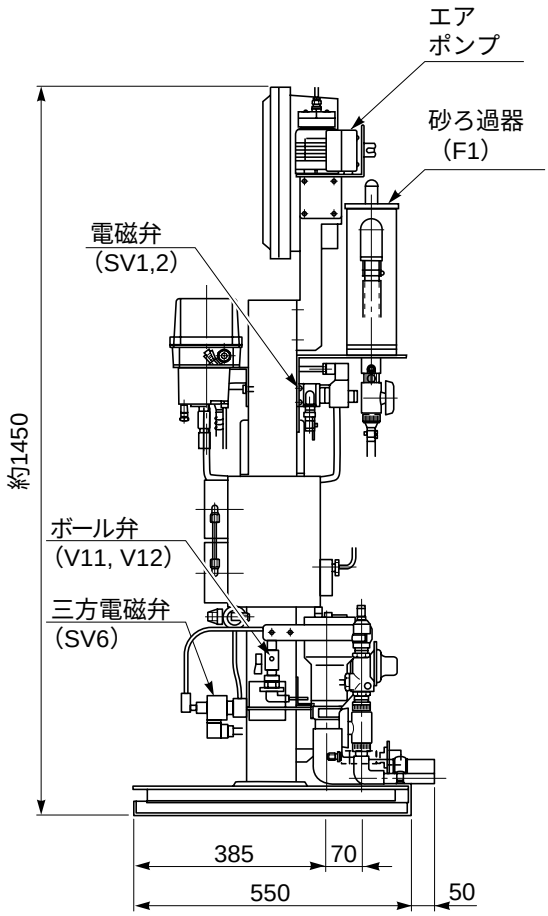
仕　様

塗　　装　：マンセル　N7　半光沢
質　　量　：約65kg

11.1.2　沈殿水用

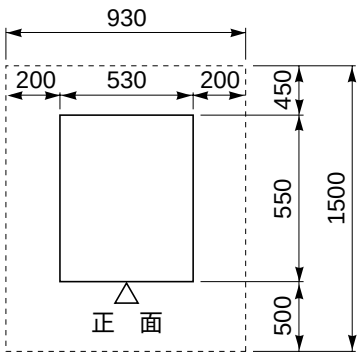


正　面

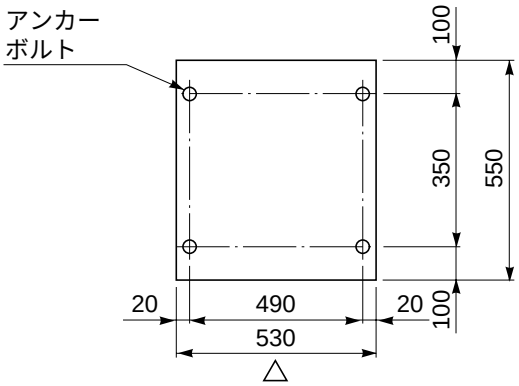


右　側　面

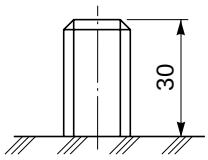
保守スペース

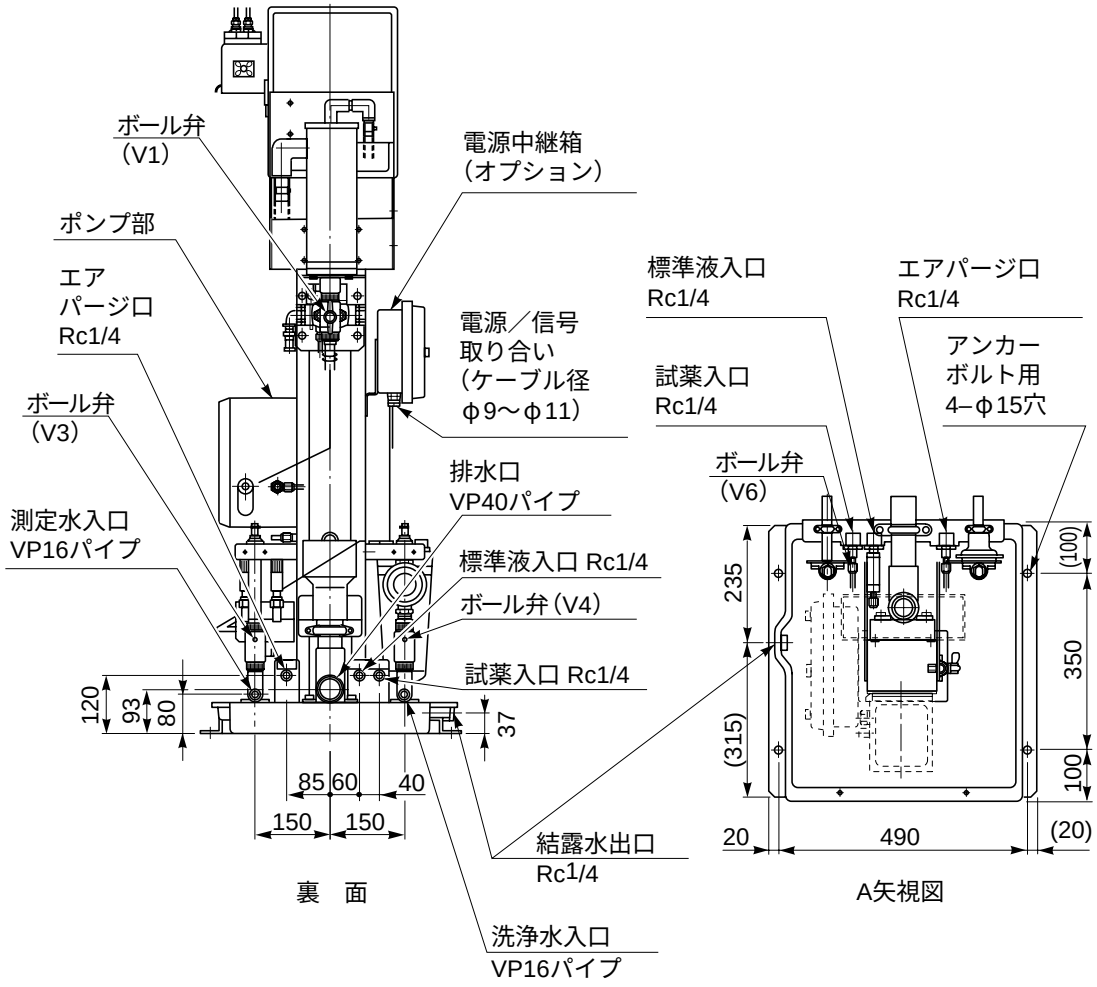


アンカープラン



アンカーボルト
L形M12×200
(JIS–B1178)





（注1）自動ゼロ校正なしの場合は，活性炭
フィルタは付加されません。

仕　様

塗　　装　：マンセル　N7　半光沢
質　　量　：約70kg

11.2　スタンド形配管系統図

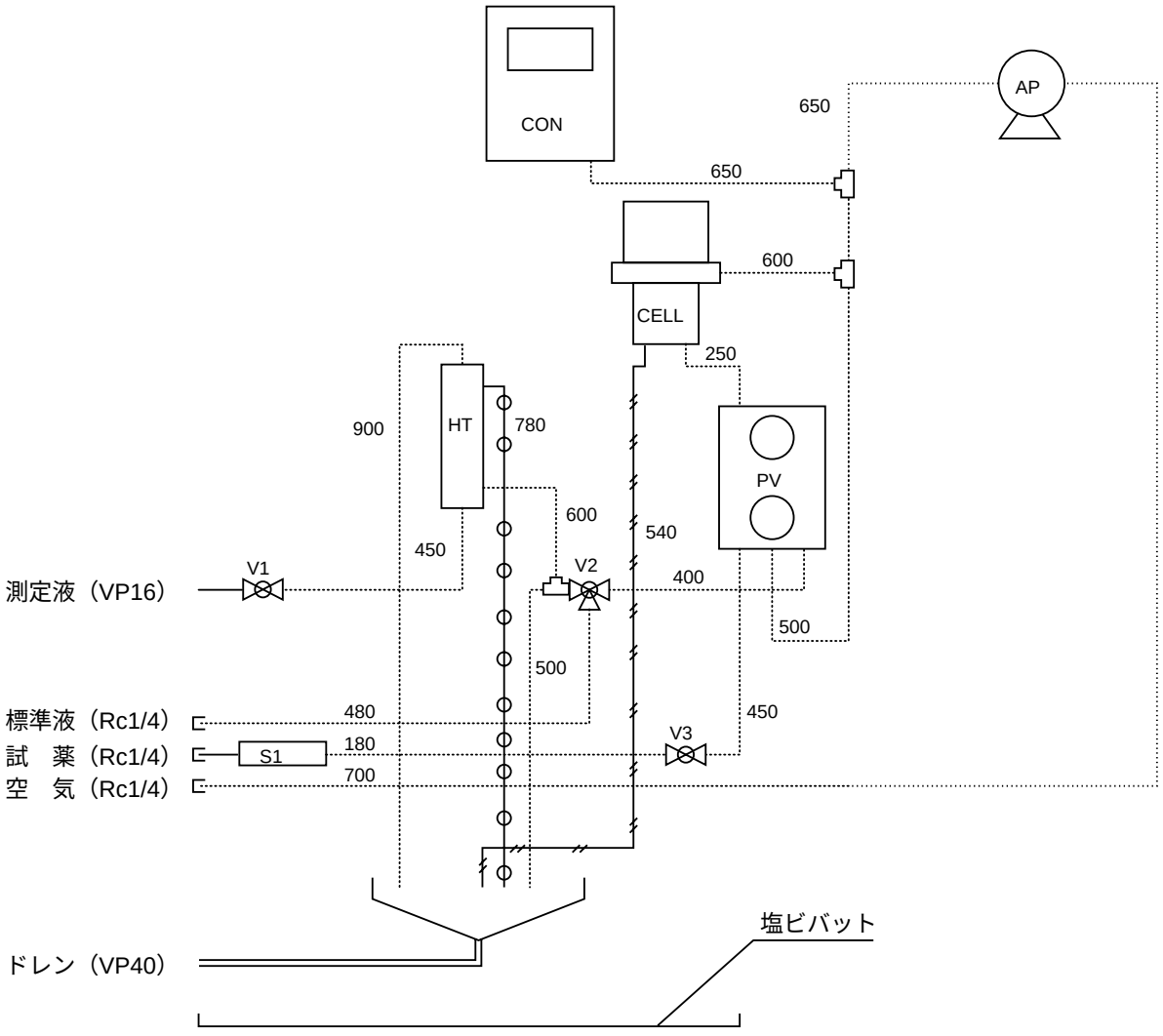
11.2.1　浄水用

(1)　自動ゼロ校正なし

記　号	名　称
CON	変換部
CELL	検出部
PU	ポンプ部
AP	エアポンプ
S1	ストレーナ
V1～3	ボール弁
HT	脱泡槽

記　号	配管仕様
----------	φ6/φ4ポリエチレンチューブ
⫽⫽	φ22/φ15軟質網入りチューブ
○○	φ33/φ25軟質網入りチューブ
———	VP16　パイプ
═══	VP40　パイプ

注）配管の側にある数字は配管長さを表します。

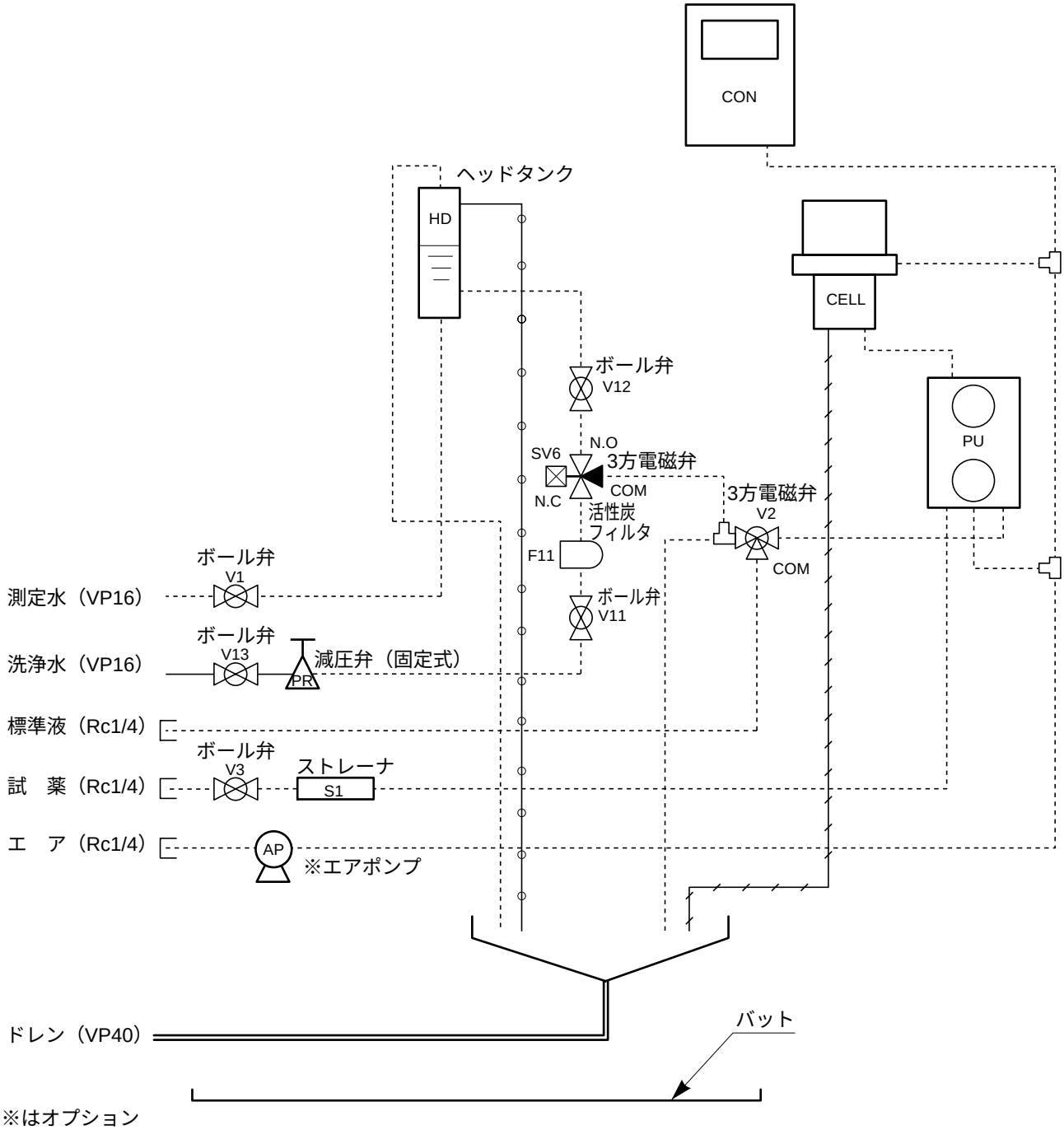


(2)　自動ゼロ校正あり

記　号	名　称
CON	変換部
CELL	検出部
PU	ポンプ部
AP	エアポンプ
S1	ストレーナ
V1～3	ボール弁
HT	脱泡槽

記　号	配管仕様
----------	φ6/φ4ポリエチレンチューブ
⫽⫽	φ22/φ15軟質網入りチューブ
⫽⫽	φ33/φ25軟質網入りチューブ
———	VP16　パイプ
═══	VP40　パイプ

注）配管の側にある数字は配管長さを表します。



※はオプション

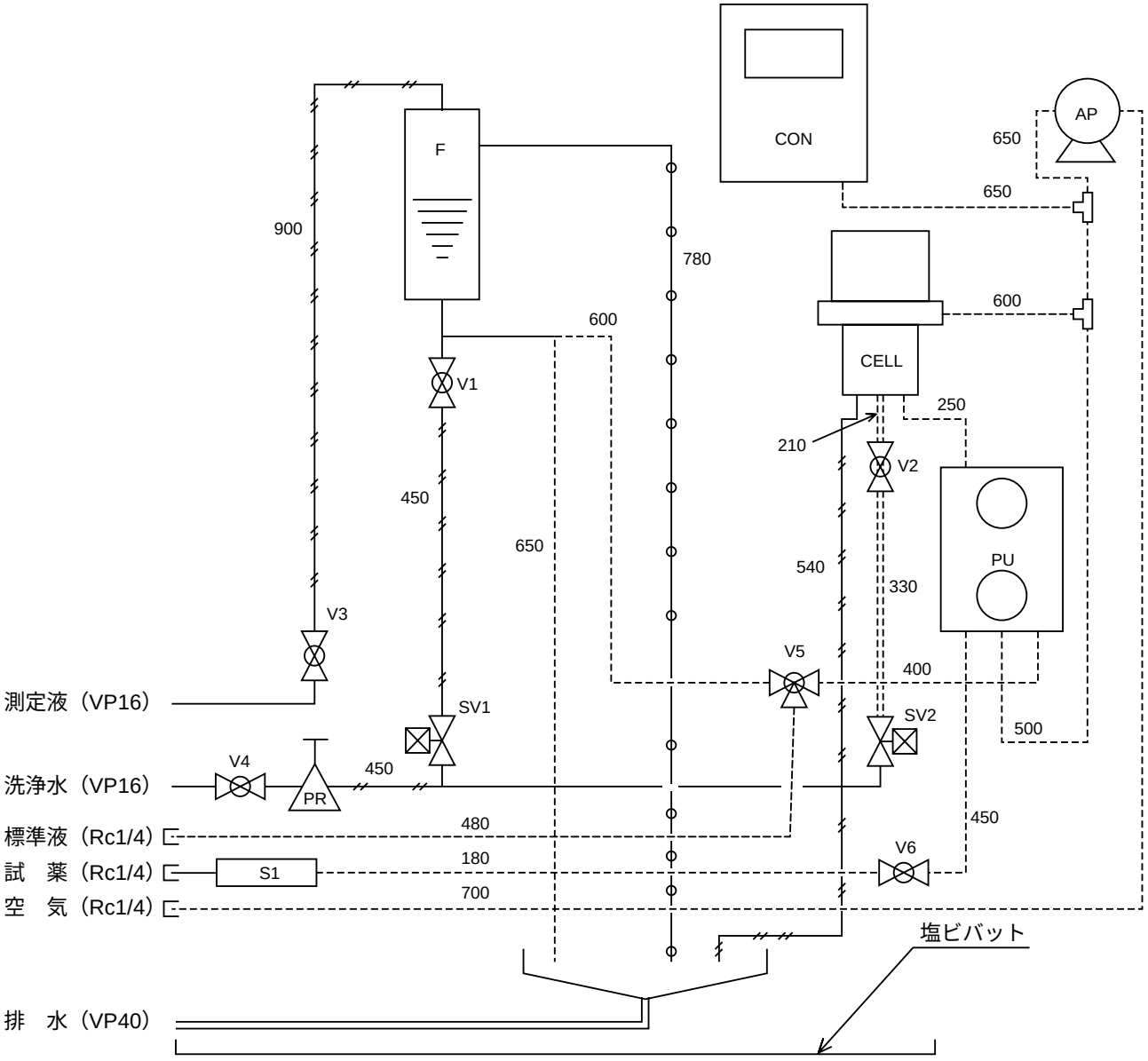
11.2.2　沈殿水用

(1)　自動ゼロ校正なし

記　号	名　称
CON	変換部
CELL	検出部
PU	ポンプ部
AP	エアポンプ
F	砂ろ過器
S1	ストレーナ
PR	減圧弁（固定式）
SV1，SV2	電磁弁
V1～6	ボール弁

記　号	配管仕様
----------	φ6/φ4ポリエチレンチューブ
==========	φ8/φ6ポリエチレンチューブ
——//——//——	φ22/φ15軟質網入りチューブ
——○——○——	φ33/φ25軟質網入りチューブ
————————	VP16パイプ
————————	VP40パイプ

注）配管の側にある数字は配管長さを示します。

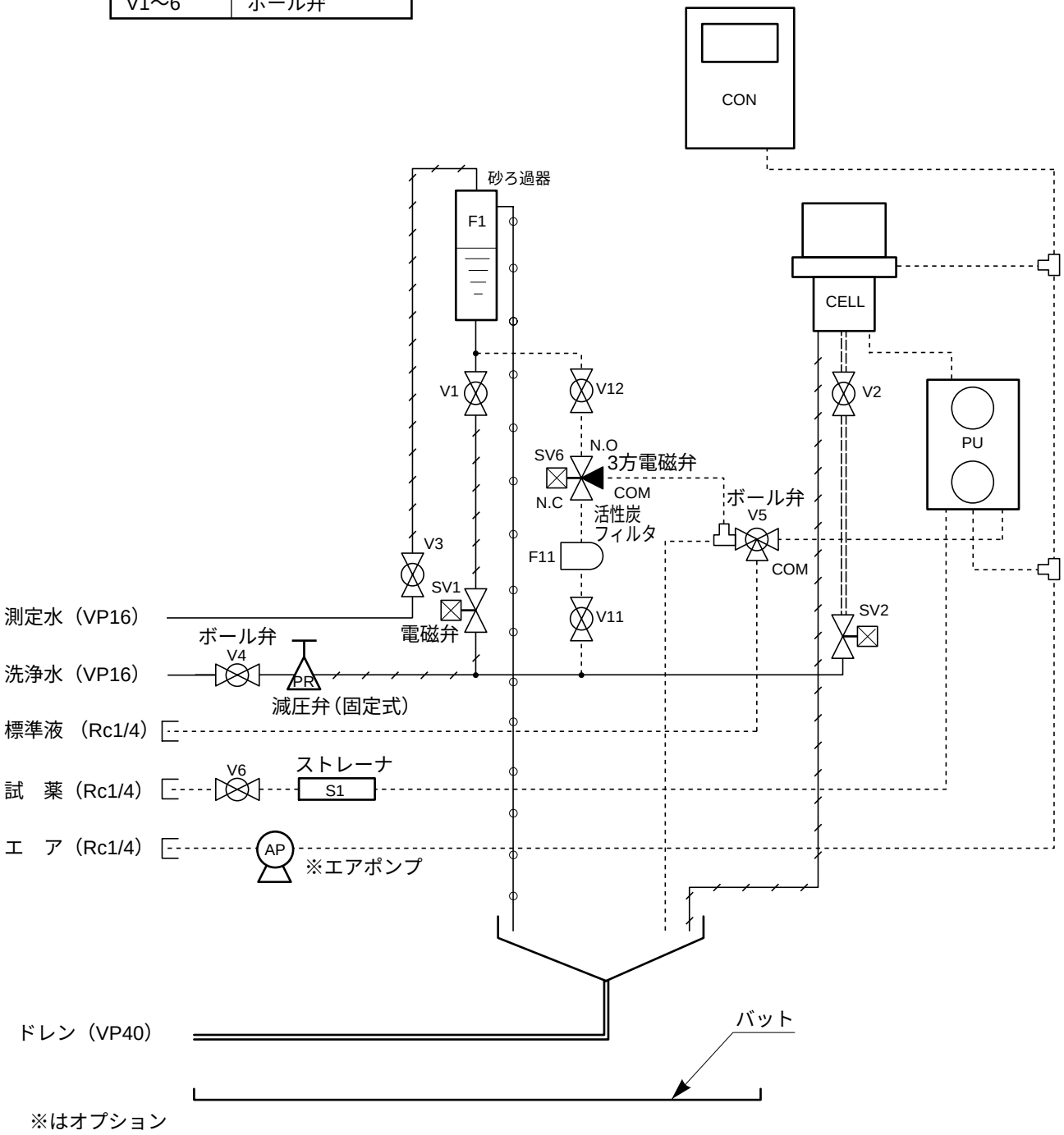


(2)　自動ゼロ校正あり

記　号	名　称
CON	変換部
CELL	検出部
PU	ポンプ部
AP	エアポンプ
F	砂ろ過器
S1	ストレーナ
PR	減圧弁（固定式）
SV1，SV2	電磁弁
V1～6	ボール弁

記　号	配管仕様
----------	φ6/φ4ポリエチレンチューブ
----------	φ8/φ6ポリエチレンチューブ
——//——//——	φ22/φ15軟質網入りチューブ
——○——○——	φ33/φ25軟質網入りチューブ
————————	VP16パイプ
————————	VP40パイプ

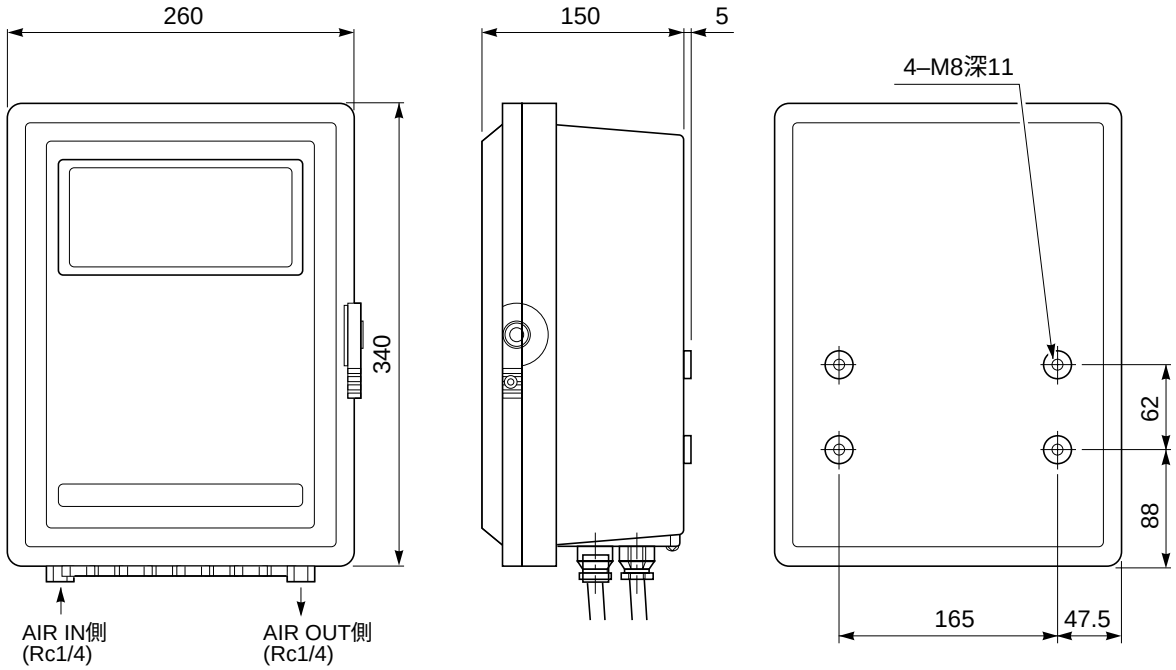
注）配管の側にある数字は配管長さを示します。

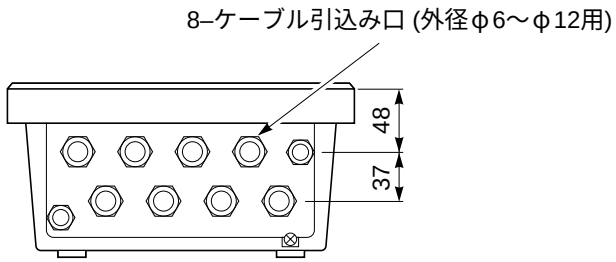


※はオプション

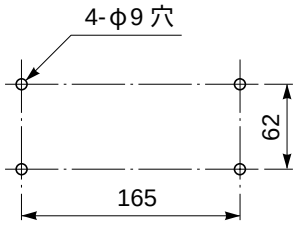
11.3　単体外形図

11.3.1　変換部

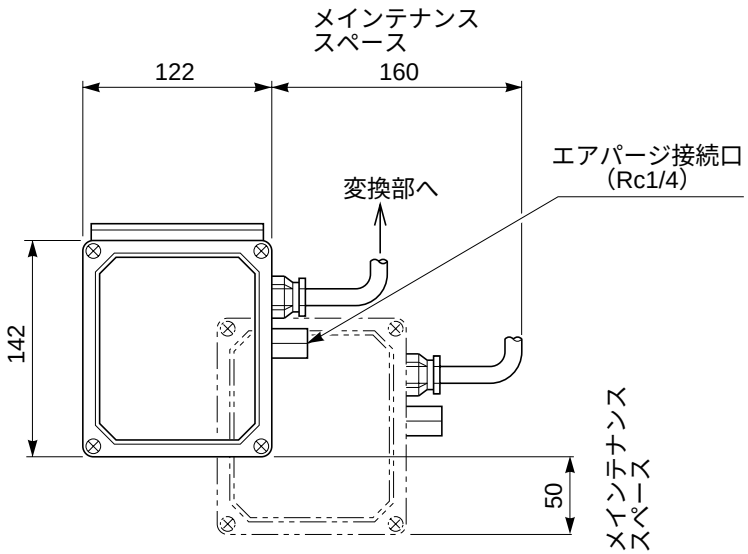


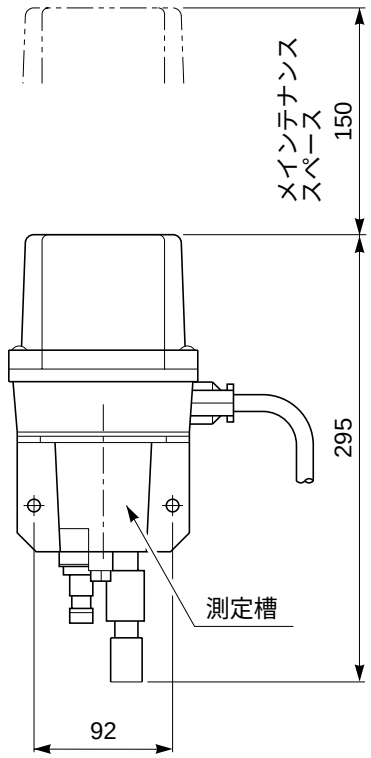


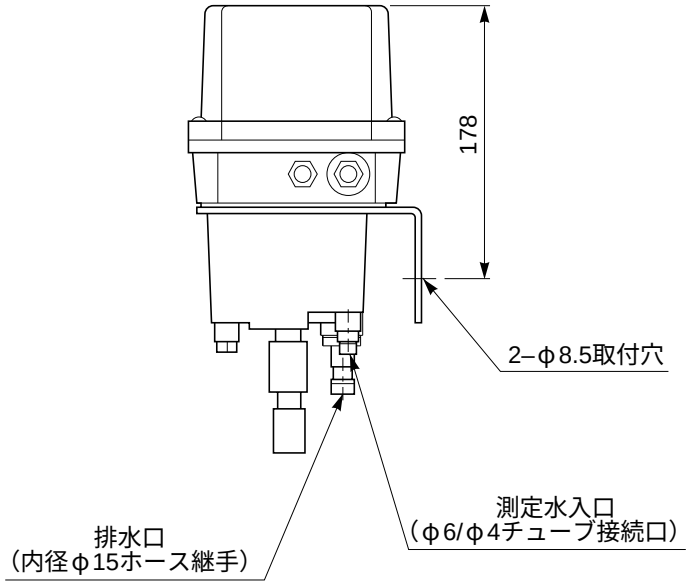
取付寸法



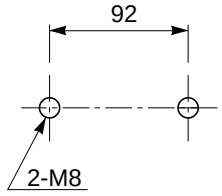
11.3.2　検出部



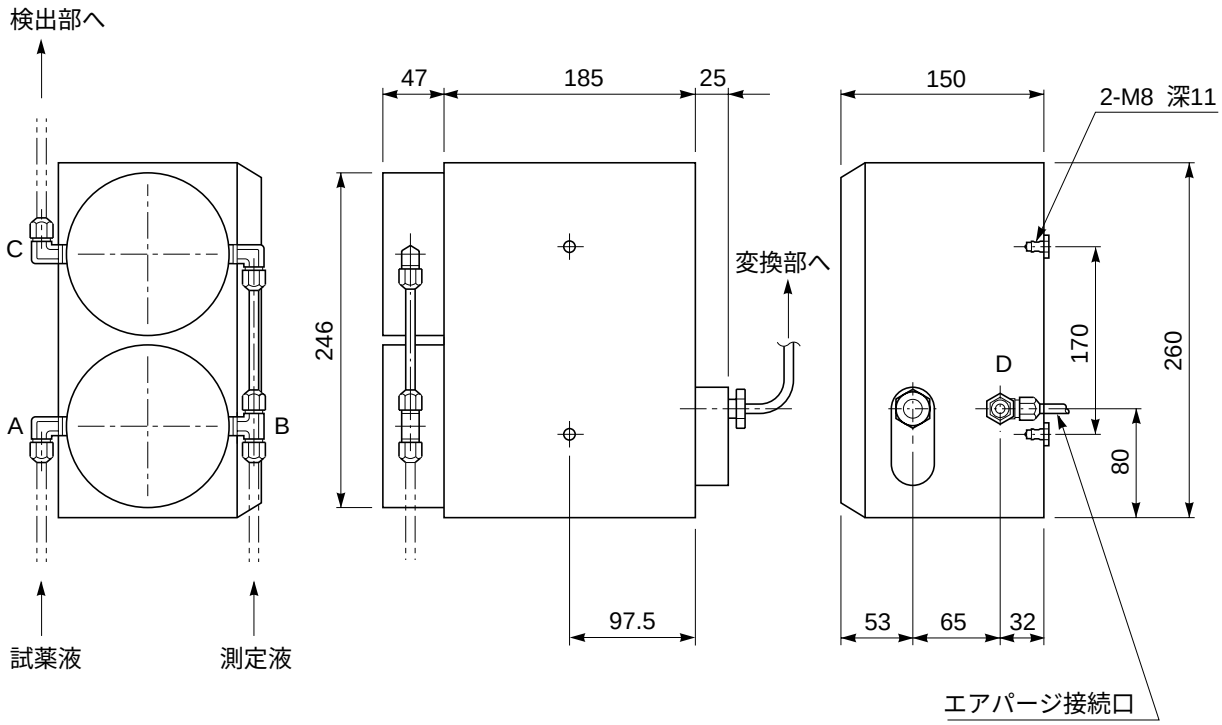




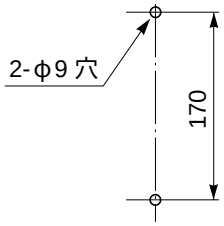
取付寸法



11.3.3　ポンプ部

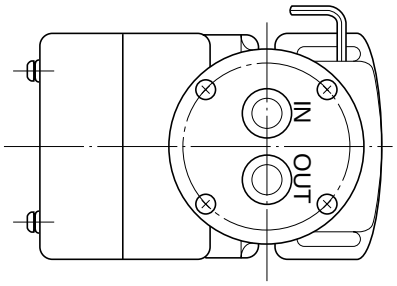


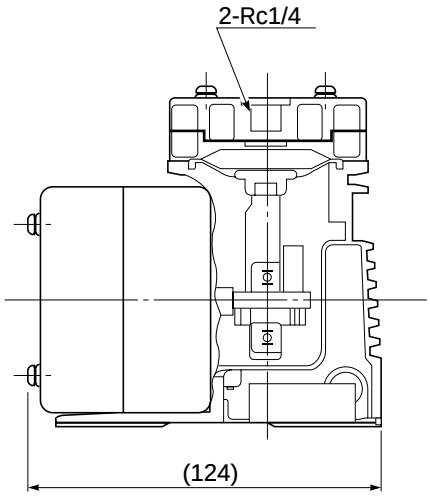
取付寸法

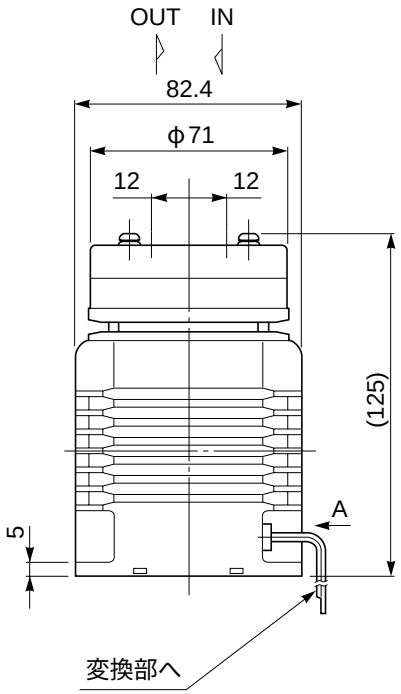


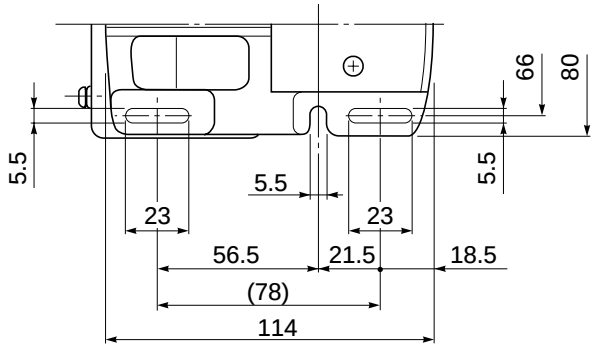
A	試薬入口	：φ6/φ4 チューブ接続
B	検水入口	：φ6/φ4 チューブ接続
C	検水試薬混合液出口	：φ6/φ4 チューブ接続
D	エアパージ入口	：φ6/φ4 チューブ接続

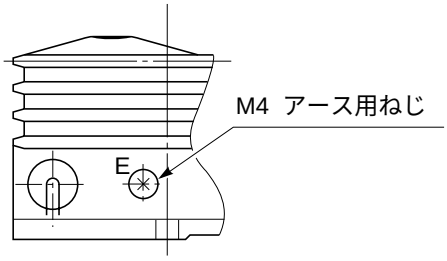
11.3.4　エアポンプ





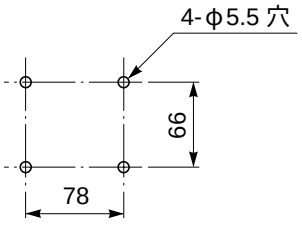




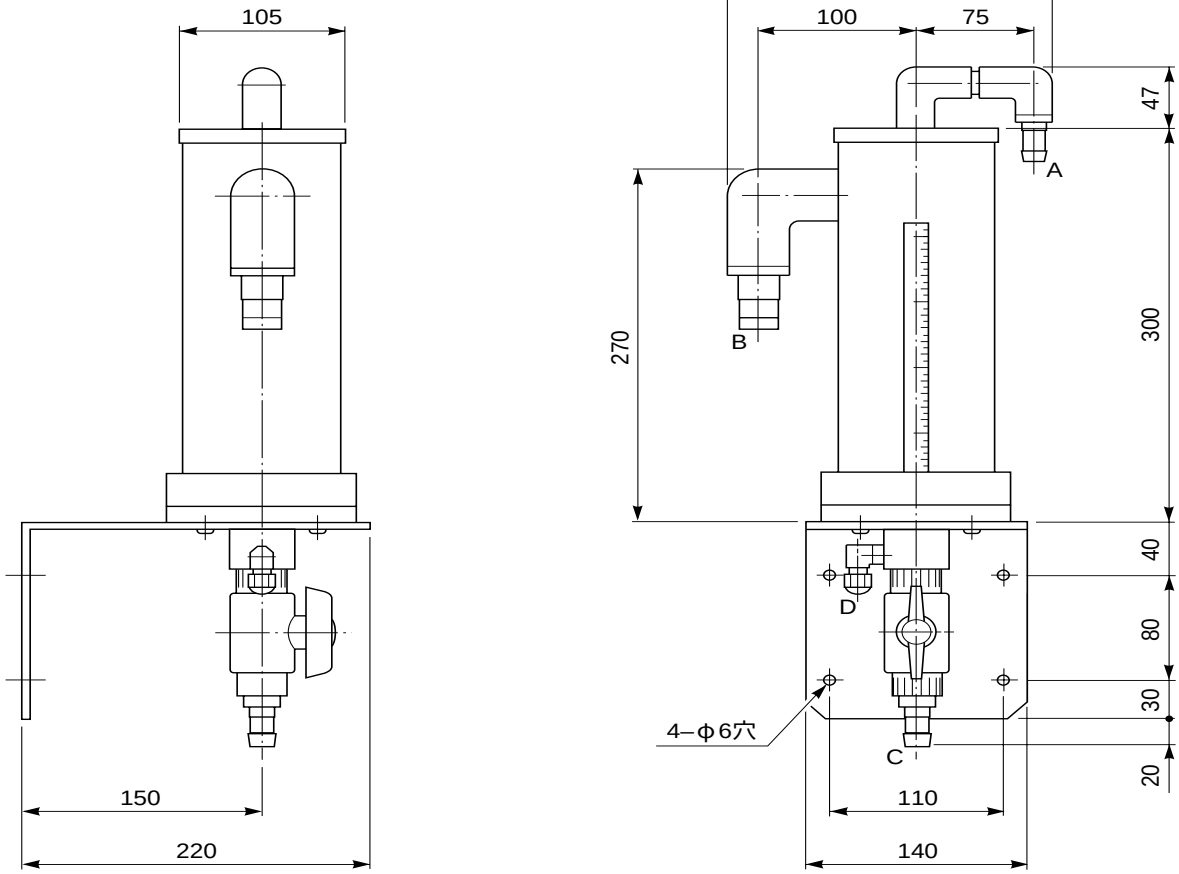


A 矢視

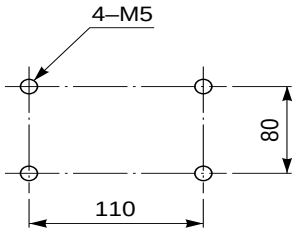
取付寸法



11.3.5　砂ろ過器



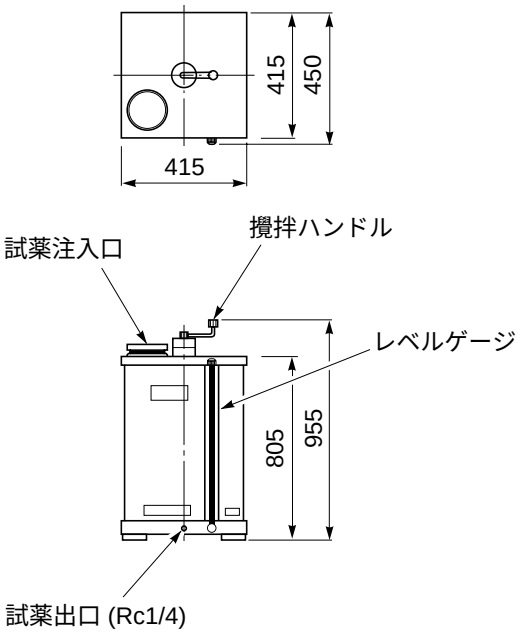
取付寸法



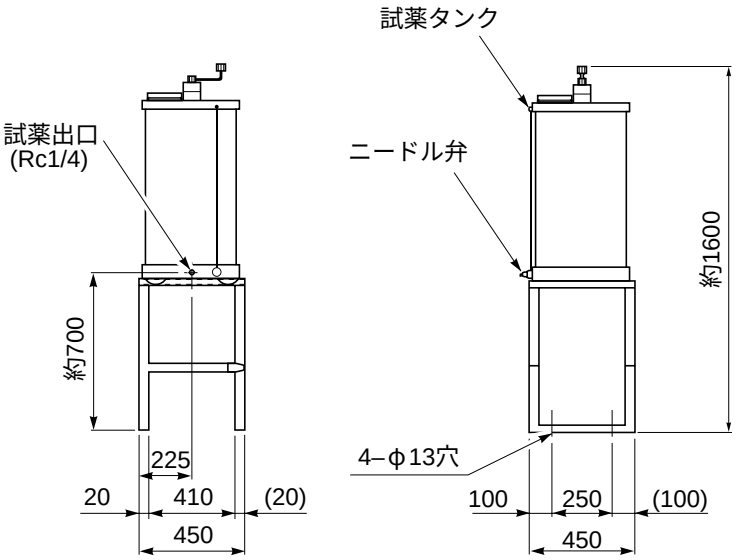
A	測定液入口	：φ22/φ15 チューブ接続
B	オーバーフロー排水口	：φ33/φ25 チューブ接続
C	洗浄水入口	：φ22/φ15 チューブ接続
D	ろ過水出口	：φ 6/φ 4 チューブ接続

11.3.6　関連機器

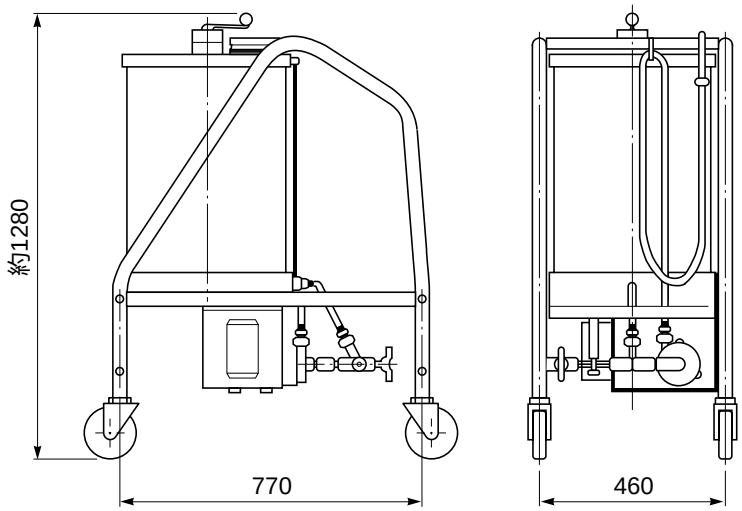
(1)　試薬タンク（タンク単体）
（ZVJCT001）



(2)　架台付試薬タンク
（ZVJCT101）

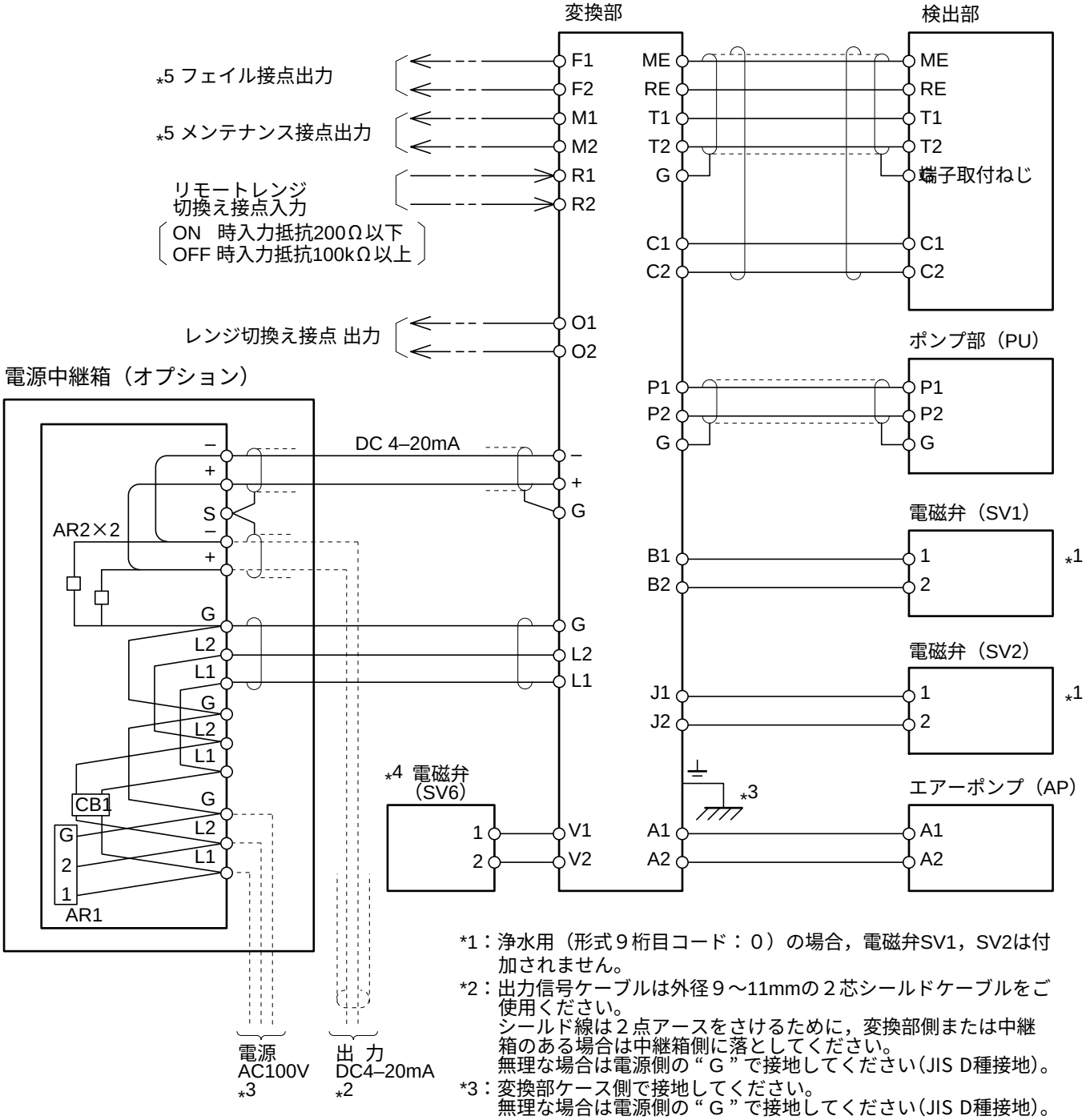


(3)　移動台車付試薬調合用タンク
（ZVJCU001）



11.4　配線系統図

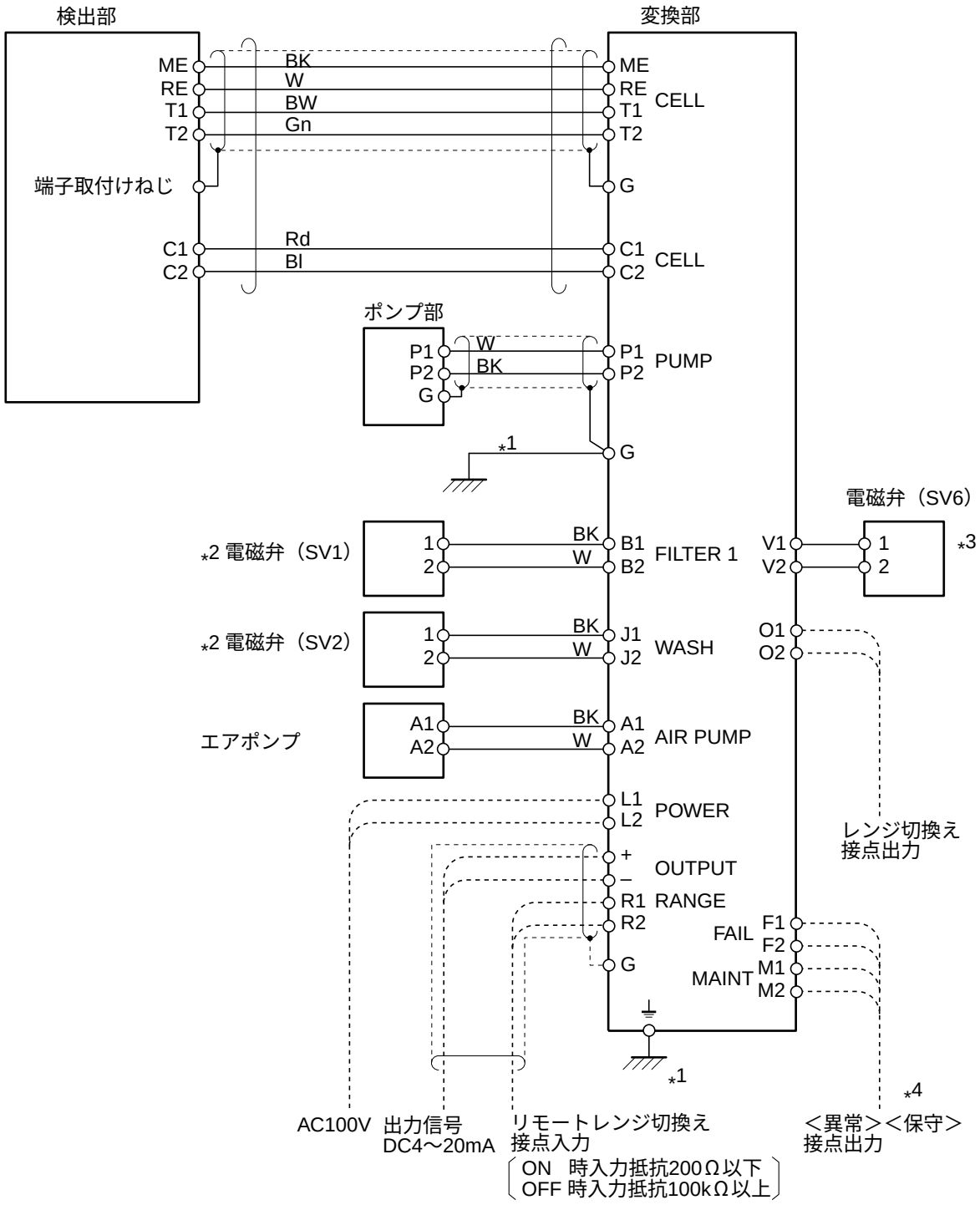
11.4.1　電源中継箱がある場合



*1：浄水用（形式９桁目コード：０）の場合，電磁弁SV1，SV2は付加されません。
*2：出力信号ケーブルは外径９～11mmの２芯シールドケーブルをご使用ください。
　　シールド線は２点アースをさけるために，変換部側または中継箱のある場合は中継箱側に落としてください。
　　無理な場合は電源側の“Ｇ”で接地してください（JIS D種接地）。
*3：変換部ケース側で接地してください。
　　無理な場合は電源側の“Ｇ”で接地してください（JIS D種接地）。
*4：自動校正無しの場合、電磁弁SV6は付加されません。
*5：接点出力の開閉動作；

	本体電源OFF時	本体電源ON時	
	――	非動作時	動作時
異常時接点	開	閉	開
保守時接点	閉	開	閉

11.4.2　電源中継箱がない場合



*4：接点出力の開閉動作

	本体電源OFF時	本体電源ON時	
	――	非動作時	動作時
異常時接点	開	閉	開
保守時接点	閉	開	閉

*1：接地は,いずれか一方で行います（JIS D種接地）。
*2：浄水用（９桁目コード:０）の場合，電磁弁SV1，SV2は付加されません。
*3：自動ゼロ校正無しの場合、電磁弁SV6は付加されません。

11.5 原　理

残留塩素計の測定対象は，遊離塩素（Free available chlorine），または，結合塩素（Combined available chlorine）です。

遊離塩素は，水中に塩素（$C\ell_2$），次亜塩素酸（$HC\ell O$），次亜塩素酸イオン（$C\ell O^-$）などの形で存在します。結合塩素は，塩素が河川の汚染などの原因で含まれているアンモニア性チッ素と反応することによって生成する，トリクロラミン（$NC\ell_3$）やジクロラミン（$NHC\ell_2$）などのクロラミン類の形で存在します。

残留塩素計は，回転電極式ポーラログラフ法を測定原理としており，試薬，電極，加電圧を使い分けることによって，遊離塩素量，または遊離塩素に結合塩素を含めた全残留塩素量の測定が行われます。

全残留塩素量を測定する場合は，測定液にヨウ化カリウム（KI）を加えて塩素と反応させます。KIは水溶液の中でK^+，I^-に電離するので，次に示す①，②，③，④式のように，等量のヨウ素が遊離します。

遊離塩素　$C\ell_2 + 2I^- \rightarrow I_2 + 2C\ell^-$ ……①

結合塩素
- $NH_2C\ell$（モノクラミン）$+ 2I^- + 2H^+ \rightarrow I_2 + NH_4C\ell$ ……②
- $NHC\ell_2 + 4I^- + 3H^+ \rightarrow 2I_2 + NH_4C\ell + C\ell^-$ ……③
- $NC\ell_3 + 6I^- + 4H^+ \rightarrow 3I_2 + NH_4C\ell + 2C\ell^-$ ……④

これらの遊離したヨウ素を，指示極と対極の両極間に外部から電圧を印加して電解還元し，このとき流れる電流を測定してヨウ素濃度（間接的には塩素濃度）を求めます。

そのために，加電圧は，電圧値が変化しても電流値は変化しない，いわゆるポーラグラフィにおける濃度分極が起きる値が選ばれます。全残留塩素の測定では，－0.35 Vが印加されます。この条件で得られる拡散電流は，20℃の測定液を基準にしたとき約2.0 μA/mg/Lとなり，0～40℃の範囲において約2.2%/℃の温度係数を持ちます。

温度係数の測定値に対する影響は，対極に内蔵してある測温体（Pt1000 Ω）の温度信号から，演算して取り除かれます。

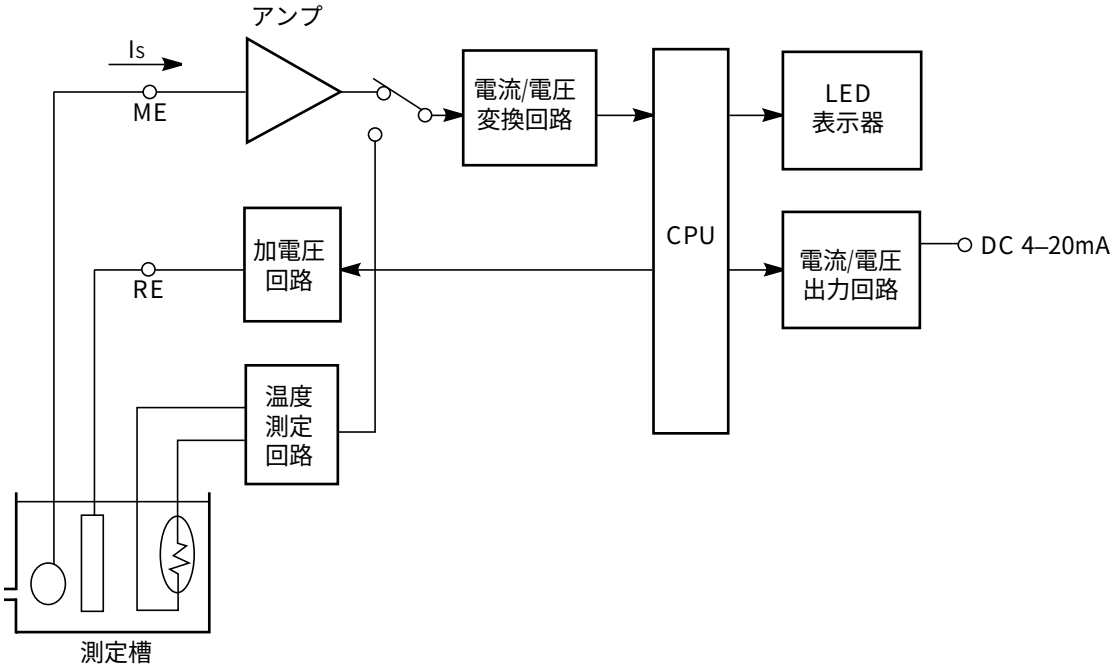
なお，試薬には，ヨウ化カリウムのほかに酢酸や酢酸ナトリウムを加えてpH緩衝液の役目をさせ，測定液のpH値を4.5以下に押さえることによって全ての塩素分を有効に検出しています。

遊離塩素量を測定する場合には，測定液に臭化カリウム（KBr）を加え，⑤式のように塩素と反応させて臭素を遊離させます。

$C\ell_2 + 2Br^- \rightarrow Br_2 + 2C\ell^-$ ……⑤

この臭素を遊離すること以外，遊離塩素量の測定も，全残留塩素量を測定する場合と変わるところはありません。

下図は，残留塩素計の測定回路原理図です。
指示極（ME）と対極（RE）の2つの電極間に一定電圧を印加して，電極間に流れる電流を測定しています。
温度補償は，温度測定回路からの温度信号をもとにCPUで演算して行われます。



測定回路原理図

11.6 仕 様

＜主要部仕様＞

(%FS表示は，出力レンジ1,出力レンジ2の上限値のどちらか大きい方に対する値)

- **測 定 方 式：回転電極式ポーラログラフ法**
- **検水導入形態：採水形**
- **測 定 対 象：上水プロセスの塩素処理後の工程水または，これらに準ずる水質の液体の遊離塩素(Free塩素)または残留塩素(Total塩素)濃度**
- **電 極：指示極；回転白金電極**
  対 極；白金電極(測温抵抗体Pt1000Ω内蔵)
  ただし，結合塩素対策型の場合は，銀電極(測温抵抗体Pt1000Ω内蔵)
- **測 定 範 囲：0〜10mg/L**
- **出 力 レ ン ジ：スパンが1mg/L以上の任意の範囲で設定可能(出荷時は，レンジ1：0〜5mg/L，レンジ2：0〜10mg/Lに設定)**
  2レンジ切替え可能(接点入力信号にて切替え)
  2折線出力可能：測定スパンの0〜100%の任意の点を出力レンジの50%に設定可能
- **出 力 信 号：DC4〜20mA(最大負荷抵抗550Ω，絶縁出力)**
- **表 示 方 式：ディジタル(4桁LED)表示**
- **表 示 レ ン ジ：–1.00〜12.00mg/L**
- **繰 り 返 し 性：±2%FS**
- **直 線 性：±3%FS**
- **ゼロドリフト：±1%FS以内／月**
- **スパンドリフト：−5%FS以内／月**
- **電源電圧の影響：±0.5%FS以内／定格電圧の±10%**
- **温度補償誤差(水温)**
  ：±1%FS以内／(ただし温度補償範囲；0〜40℃にて)
- **周囲温度の影響：±0.5%FS以内／10℃**
- **応 答 時 間：90%応答時間で表示**
  浄水用 ；約2min
  沈殿水用 ；約4min
- **結合塩素の影響：**
  Free塩素測定の結合塩素対策型の場合；結合塩素濃度の5%以下
  Free塩素測定の標準型の場合；結合塩素濃度の20〜30%
- **接 点 出 力**
  □ 接点出力の種類(2点×ドライ接点)
  ・保守時接点出力：測定(MEAS)モード以外のとき
  ・異常時接点出力；
  濃度レンジオーバー，測定温度異常，液槽内液切れ，変換部異常，温度補償範囲オーバー，設定上限値オーバー
  □ 接点容量；
  AC250V,2A,最大125VA(抵抗負荷)
  DC220V,2A,最大60VA(抵抗負荷)
- **保守時接点出力：測定(MEAS)モード以外のとき**

	本体電源OFF	本体電源ON	
	—	非動作時	動作時
異常時接点	開	閉	開
保守時接点	閉	開	閉

- **接 点 入 力：**
  リモートレンジ切替(1点×ドライ接点)；
  予め，設定済の2レンジ(レンジ1／レンジ2)の切替を行う。
  ON時入力抵抗；200Ω以下
  OFF時入力抵抗；100kΩ以上
  接点開；レンジ1,接点閉；レンジ2
- **自動洗浄機能：電極および液槽の洗浄方法**
  浄水用；ガラスビーズ洗浄
  沈殿水用；ガラスビーズ洗浄＋水ジェット洗浄
  水ジェット洗浄水流量；2〜3L/min
  水ジェット洗浄水圧力；100〜500kPa
- **試 薬：**
  残留塩素測定の場合；KIを含む緩衝溶液(約pH4)
  遊離塩素測定(標準型)の場合；KBrを含む緩衝溶液(約pH4)
  遊離塩素測定(結合塩素対策型)の場合；KBrを含む緩衝溶液(約pH6)
- **定流量ポンプ仕様：**
  検水流量；50mL/min±10%
  試薬流量；1.5mL/min±10%
- **電 源：AC100V±10%，50/60Hz(共用不可)**
- **消 費 電 力：**
  浄水用；約65VA
  沈殿水用；約125VA
  (自動ゼロ校正ありの場合は，約15VA加算されます。)
- **周 囲 温 度：−10〜55℃(検水，洗浄水が凍結しないこと)**
- **周 囲 湿 度：5〜95%RH(結露しないこと)**
- **検 水 温 度：0〜50℃**
- **検 水 p H：pH3〜pH9**
- **検 水 流 量：浄水用；1〜4L/min**
  沈殿水用；5〜10L/min
- **検 水 圧 力：20〜500kPa**
- **暖 機 時 間：約1h**
- **検出部−変換部間の専用ケーブル長：約1m**
- **液ポンプ−変換部間の専用ケーブル長：約1m**
- **エアポンプ−変換部間の専用ケーブル長：約1m**
- **試薬タンクまでの距離：最大5m**
- **材 質：**
  接液部 ；測定槽；アクリル樹脂
  ポンプ部；フッ素ゴム(バイトン)，硬質塩化ビニル樹脂，SUS316
  配管；ポリエチレン樹脂，硬質塩化ビニル樹脂
  変換部 ；アルミニウム合金鋳物
  スタンション；炭素鋼板またはSUS304(ポリウレタン樹脂焼付塗装)
- **外形寸法(H×W×D)：**
  変換部 ；340×260×150mm
  検出部 ；295×122×142mm
  ポンプ部 ；246×150×257mm
  砂濾過器 ；517×207×220mm
  エアポンプ ；125×82.4×124mm
  スタンド形 ；(1450)×530×550mm
- **質 量：**
  変換部 ；約9kg
  検出部 ；約2.5kg
  ポンプ部 ；約11kg
  砂濾過器 ；約2.5kg
  エアポンプ ；約2kg

スタンド形　；浄水用；約65kg
沈殿水用；約70kg

・塗　装　色：
変換部　；ケース；フロスティホワイト(マンセル2.5Y8.4／1.2相当)
カバー；マンセル5PB4／2相当(半艶)
検出部　；マンセルN7相当(半艶)
ポンプ部　；マンセルN7相当(半艶)
砂濾過器　；マンセルN7相当(半艶)
エアポンプ　；マンセル5G9／2(金具)
マンセルN1(モータ)
スタンション；マンセルN7相当(半艶)

・設　置　場　所：屋内設置

＜変換部の機能＞

・表　示　機　能：
データ　；濃度，温度，加電圧，拡散電流，出力信号%，ポンプ流量，ゼロ点，スロープ
状態表示　；測定，メンテナンス，ホールド，校正中，洗浄，フェイル
動作状態　；CELL，PUMP，AIR PUMP，電磁弁のON/OFF

・自己診断機能　：濃度レンジオーバ，測定温度異常，液槽内液切れ，変換部異常，温度補償範囲オーバ，設定上限値オーバ，ゼロ点異常，スロープ異常，応答性異常

・メンテナンス機能(MAINTモード)：
ワンタッチ校正，液槽・砂ろ過器の洗浄，ポンプ流量の測定，プラトー特性のワンタッチ採取，フェイル内容の確認

・設　定　機　能：
PROGRAM1モード；
出力レンジ1，2の設定，2折れ線出力の設定，加電圧の設定，応答時間・安定性パラメータの設定，フェイル時の接点出力のON/OFF，MAINT時の指示ホールドのON/OFF，リモートレンジ切換えのON/OFF，自動ゼロ校正のON/OFF
PROGRAM2モード；
洗浄シーケンスの設定，自動ゼロ校正シーケンスの設定

＜砂ろ過器＞

・ろ　　砂：水道用ろ砂(急速ろ過用ろ砂，1筒当たり約550mL)
・ろ　過　流　量：約500mL/min(1筒当り)
・逆　洗　水　流　量：8～9L/min(1筒当り)

＜標準洗浄シーケンス(出荷時の設定値)＞

	1筒式	2筒式	設定可能範囲
砂ろ過逆洗周期	2時間	30分	0.1～24h　0.1hステップ
砂ろ過逆洗時間	1分	1分	0.1～25min 0.1minステップ
液槽ジェット洗浄周期	2時間	1時間	0.1～24h　0.1hステップ
液槽ジェット洗浄時間	1分	1分	0.1～25min 0.1minステップ
緩和時間	5分	3分	0.1～25min 0.1minステップ
出力ホールド時間	6分	4分	ジェット洗浄時間＋緩和時間

注1）1筒式の場合，砂ろ過逆洗と液槽水ジェット洗浄は同期します。
注2）2筒式は，非標準品です。

＜エアパージ用ポンプ仕様＞

清澄な空気を吸引するようにしてください。

・吸　　排　　量：約5L/min，50Hzの場合(吸排口：開状態)
・最　大　圧　力：80kPa
・消　費　電　力：約23VA
・質　　量：約2kg

＜その他のユウーティリティ＞

・接　　地：JIS D種接地(接地抵抗100Ω以下)
・洗浄水(砂濾過器付きの場合に必要)
洗浄水水質：上水相当の水(濁度2mg/L以下)
洗浄水流量：10～12L/min
洗浄水圧力：100～500kPa
洗浄水温度：0～50℃
1日当たりの洗浄水消費量：標準約130L(工場出荷時の設定値の場合)

11.7　形式指定

桁	内　　容	
4	**（予備コード）**	
5	**形態** **システムコンポーネント形** **スタンド形（炭素鋼板）** **スタンド形（**SUS304**）**	**注1，2** **注**3 **注**3
6	**出力信号** DC4〜20mA	
7	**電源** AC100V, 50Hz AC100V, 60Hz	
9	**用途（洗浄装置）**	
10	**測定対象** **残留塩素（**TOTAL**塩素）** **遊離塩素（**FREE**塩素，標準型）** **遊離塩素（**FREE**塩素，結合塩素対策型）**	
11	**付加機能** **なし** **電源ブレーカ付き＋電源用アレスタ付き** A＋**出力用アレスタ付き**	**注**2 **注**4
16	**自動ゼロ校正** **なし** **あり**	**注5**

用　途	**自動洗浄**	**備　　考**
浄水用	**ビーズ洗浄**	
沈殿水用	**ビーズ洗浄** **＋水ジェット洗浄**	**砂ろ過器1個付き** **（システムコンポーネント形は不可）**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Z	V	C	Y		A		2	-			N	N	-	A	C
				0 1 4	A										
						3 4									
								0 1							
									T F C						
										Y A B					
															Y A

注1. **架取付の場合は，システムコンポーネント形を指定すること。架(**ZVH**)は，別項目手配のこと。**
注2. **システムコンポーネント形の場合，**11**桁目は，必ず，**Y**を指定のこと。**
注3. **スタンド形では，**11**桁目指定が**A**,**B**の場合には，電源中継箱が付加されます。**
注4. 11**桁目の付加機能は，誘導雷被害対策の観点より，システムコンポーネント形以外は，コード**B**を選定することを推奨します。**
注5. 16**桁目指定において，コード**A**は，スタンド形および，システムコンポーネント形でも同時発注の架(**ZVH**)がある場合には，指定可能です。**

11.8　予備品・付属品

関連機器（別項目手配品）

＜試薬タンク＞

- **タンク容量：**100L
- **タンク材質：硬質塩化ビニル樹脂**
- **タンク外形寸法(**H×W×D**)：**955×415×450mm
- **タンク質量：約**15kg
- **タンク付属機器：手動撹拌器およびレベルゲージ付き**
- **標準付属品：**

品　　名	仕　様	数量
継手	R1/4–ø6/ø4	2個
ポリエチレンチューブ	ø6/ø4×5m	1本

＜形式指定＞ Z V J C T 0 0 1

＜移動台車付試薬調合用タンク＞

- **機　　能：移動台車に試薬調合用タンクを組み込んだもの。手動撹拌器および試薬移送用ポンプ付。**
  注)本器は，試薬調合のために使用されるもので，試薬タンクの代用をするものではありません。
- **タンク容量：**100L
- **タンク材質：硬質塩化ビニル樹脂**
- **電　　源：**AC100V, 50/60Hz**(共用)**
- **消費電力：約**100VA
- **電源ケーブル：約**5m**付属**
- **外形寸法(**H×W×D**)：**1280×460×770mm
- **質　　量：約**40kg

＜形式指定＞ Z V J C U 0 0 1

＜架台付試薬タンク＞

- **タンク容量：**100L
- **タンク材質：硬質塩化ビニル樹脂**
- **タンク外形寸法(**H×W×D**)：**955×415×450mm
- **タンク質量：約**15kg
- **タンク付属機器：手動撹拌器およびレベルゲージ付き**
- **架台の塗装色：マンセル**N7**(半艶)**
- **架台の塗装：ポリウレタン樹脂塗料焼付け塗装**
- **外形寸法(**H×W×D**)：**1600×450×450mm
- **質　　量：約**25kg
- **標準付属品：**

品　　名	仕　様	数量
継手	R1/4–ø6/ø4	2個
ポリエチレンチューブ	ø6/ø4×5m	1本

＜形式指定＞ Z V J C T 1 0 1

残留塩素計用予備品（1年分）

1 2 3 4 5 6 7 8
Z V K C _ _ _ 1
T H 0
T L 0
F F 0
F F 1

品　名・仕　様	結合塩素対策(Free塩素)用；10mg/Lまで	遊離塩素(Free塩素)用；10mg/Lまで	残留塩素(Total塩素)用：	
			6mg/Lまで	6mg/L〜10mg/L
	数量（1年分）	数量（1年分）	数量（1年分）	数量（1年分）
1級臭化カリウム　500g入り	64本	64本	————	————
1級ヨウ化カリウム　500g入り	————	————	8本	16本
1級無水酢酸ナトリウム　500g入り	87本	16本	3本	3本
ガラスビーズ（2袋入り；2回分で1瓶）	1瓶	1瓶	1瓶	1瓶
定量ポンプ弁シート	8個	8個	8個	8個
定量ポンプベロフラム（検水側）	2個	2個	2個	2個
定量ポンプベロフラム（試薬側）	2個	2個	2個	2個
変換部ヒューズ（3.15A，ガラス管入り）	1個	1個	1個	1個
変換部ヒューズ（1A，ガラス管入り）	1個	1個	1個	1個

注1．上表の他に，動作試薬として，1級酢酸（500mL入り）が必要ですが，この試薬は，労働安全衛生法上の，施行令別表第1危険物（引火性の物）ですので，お客様にて，直接，試薬メーカより購入願います。
1年分の必要数量は，結合塩素対策型の場合，4本，その他の場合，16本です。

残留塩素計保守品

形　式	品　名	仕　様	数量
ZVJCA201	1級無水酢酸ナトリウム（CH_3COONa）	500g，試薬調整用	1瓶
ZVJCA301	1級臭化カリウム（KBr）	500g，遊離塩素・試薬調整用	1瓶
ZVJCA401	1級ヨウ化カリウム（KI）	500g，残留塩素・試薬調整用	1瓶
ZVJCB001	潤滑油（エンジンオイル）	30mL，定量ポンプ駆動部の注油用	1瓶
ZVJCC001	研磨剤（アルミナ）	30g，回転白金電磁研磨用	1瓶
ZVJCD001	ガラスビーズ	（2袋：2回分で1瓶）	1瓶
ZVJCE001	濾砂	1L，沈殿水用残塩計の砂濾過器用	1箱
ZVJCF101	定量ポンプ弁シート	4個使用	1個
ZVJCF201	定量ポンプベロフラム（試薬側）	1個使用	1個
ZVJCF301	定量ポンプベロフラム（検水側）	1個使用	1個
ZVJCG101	回転白金電極（指示極）		1個
ZVJCG201	対極（固定白金電極）	Pt1000Ω内蔵，標準型用	1個
ZVJCG301	対極（固定銀電極）	Pt1000Ω内蔵，結合塩素対策型用	1個
ZVJ03151	ヒューズ（3.15A）	ガラス管入り	5個
ZVJ01001	ヒューズ（1A）	ガラス管入り	5個
ZVJCH101	ブラシ	電極機構部部品	1個
ZVJCH201	スリップリング	電極機構部部品	1個
ZVJCH311	従動軸アセンブリ	電極機構部部品	1個
ZVJCH321	従動軸アセンブリ用Oリング	電極機構部部品	5個
ZVJCH401	ベルト	電極機構部部品	1個
ZVJCH501	モータアセンブリ	電極機構部部品	1個
ZVJCH601	ギアベッド	電極機構部部品	1個
ZVJCJ001	専用工具	弁シート交換作業用	1個
ZVJCK001	ベロフラム取付用治具	ベロフラム交換作業用	1個
ZVJCL001	六角レンチ	呼び1.5, 2, 2.5, 4, 5, 6mm	1組
ZVJCM001	エアポンプ	エアパージ用	1台
ZVJCN001	導電性シリコングリース	3mL入り，指示極ネジ部塗布用	1個
ZVJCP101	電磁弁	SV1	1個
ZVJCP201	電磁弁	SV2	1個
ZVJCP601	3方電磁弁	SV6（自動ゼロ校正用）	1個
ZVJCT001	試薬タンク（タンク単体）	100L用	1台
ZVJCT101	架台付試薬タンク	100L用	1台
ZVJCU001	移動台車付試薬調合用タンク	100L用	1台
ZVJCV101	継手（R1/4–φ6/φ4）	試薬タンク用	2個
ZVJCV201	ポリエチレンチューブ	φ6/φ4×5m，試薬タンク用	1本
ZVJDP001	活性炭フィルタ・エレメント	自動ゼロ校正用	1個
ZVJDP011	活性炭フィルタ組立	自動ゼロ校正用	1個

納入範囲

品　　名	システムコンポーネント形	スタンド形
変換部	○	○
検出部	○	○
定量ポンプ	○	○
試薬タンク	――	――
エアポンプ	○	○
洗浄用自動弁類	――	□オプション
砂濾過器	――	（＊1）
電源ブレーカ	――	□オプション
電源用アレスタ	――	□オプション
出力用アレスタ	――	□オプション
電源中継箱	――	□オプション
端子箱	――	――
脱泡槽	――	（＊2）
減圧弁	――	（＊1）
配線・配管・弁等	――	○
スタンド	――	○
水質計取付架	――	――
標準付属品（次表）	○	○

注1. （＊1）印は，沈殿水用の場合に，納入範囲となります。
注2. （＊2）印は，浄水用の場合に，納入範囲となります。

残留塩素計標準付属品内訳

品　　名	仕　　様／備　　考	数量
研磨剤（アルミナ，30g入り）	回転白金電磁保守用	1瓶
潤滑油（エンジンオイル，30mL入り）	定量ポンプ駆動部注油用	1瓶
ヒューズ（1A，ガラス管入り）	（予備品）	4個
ヒューズ（3.15A，ガラス管入り）	（予備品）	4個
ガラスビーズ（2袋：2回分で1瓶）	（予備を含む）	1瓶
定量ポンプ弁シート	4個使用（予備品）	4個
定量ポンプベロフラム（検水側）	（予備品）	1個
定量ポンプベロフラム（試薬側）	（予備品）	1個
専用工具	定量ポンプ弁シート交換作業用	1個
ベロフラム取付用治具	定量ポンプベラフロム交換作業用	1個
六角レンチ	呼び1.5, 2, 2.5, 4, 5, 6mm	1組
試薬セット（注）	スタートアップ用	1式

注）試薬セット1式分の内訳
試薬セットの各品は，3ヶ月分の使用量に相当します（納入調整時にも使用させていただきます）。

品　　名・仕　　様		結合塩素対策（Free塩素）用数量	遊離塩素（Free塩素）用数量	残留塩素（Total塩素）用数量
1級無水酢酸ナトリウム（CH_3COONa）	500g	22瓶	4瓶	1瓶
1級臭化カリウム（KBr）	500g	16瓶	16瓶	――
1級ヨウ化カリウム（KI）	500g	――	――	2瓶

別項目手配品

・取付架
・関連機器（試薬タンク，移動台車付試薬調合用タンク）
・予備品
・保守品

★ マニュアルコメント用紙 ★

お客様へ

マニュアルに関するご意見，ご要望，その他お気付きの点，または内容の不明確な部分がございましたら，この用紙に具体的にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

マニュアルNo.	ＩＮＺ－ＴＮ**2**ＺＶＣ
マニュアル名称	残留塩素計 取扱説明書 形式：ＺＶＣ

ご　提　出　日		年　　月　　日
ご提出者	社名	
	所属	
	氏名	

ページ	行	内　　容
		意見，要望，内容不明確‥‥‥‥‥‥いずれかに○印

出版元記入欄	担当		受付	年　月　日	受付番号	

富士電機システムズ株式会社

〒141-0032 東京都品川区大崎一丁目11番2号
（ゲートシティ大崎イーストタワー）